COMMONWEALTH INSTITUTE
OF ENTOMOLOGY
LIBRARY.
10 APR 1974
SEP/
14540

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/folia-parasitologica_1955-1956_2-3

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE VĚD

STUDIE A PRAMENY

Sekce biologická

ČESKOSLOVENSKÁ PARASITOLOGIE

II.

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE VĚD

Vědecký redaktor prof. Dr Otto Jírovec,
člen korespondent ČSAV

Redaktor Dr Bohumil Ryšavý

BIOLOGICKÝ ÚSTAV ČSAV

ČESKOSLOVENSKÁ PARASITOLOGIE II.

NAKLADATELSTVÍ
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE VĚD

PRAHA 1955

Akademik J. N. Pavlovskij

AKADEMIK JEVGENIJ NIKANOROVIČ PAVLOVSKIJ

K VÝROČÍ JEHO 70. NAROZENIN A 45LETÉ VĚDECKÉ ČINNOSTI

Bohumír Rosický,
laureát státní ceny

Dne 5. března 1954 se dožil 70 let zakladatel moderní parasitologie, ředitel Zoologického ústavu Akademie věd SSSR, dvojnásobný laureát Stalinovy ceny a několikanásobný nositel Leninova řádu, akademik Jevgenij Nikanorovič Pavlovskij. Toto jubileum je zároveň i výročím jeho 45leté vědecké činnosti.

Není snadným úkolem zobrazit rozsáhlou činnost akademika Pavlovského, zvláště jeho gigantickou vědeckou práci a organisační zásluhy o správné pojetí a postavení parasitologie. Jeho vlastní obrovská vědecká činnost (napsal přes 600 původních vědeckých prací a redigoval přímo 70 svazků sborníků parasitologických prací), vědecká činnost jeho spolupracovníků, která se uskutečňuje pod jeho bezprostředním vedením, je mnohostranná, ale přesto tvoří jediný a jednolitý celek, jímž akademik Pavlovskij položil základy moderní ekologické parasitologie. Pokusím se aspoň v hlavních rysech zachytit jeho život a vědecké dílo.

Rodištěm Pavlovského je město Birjuč ve voroněžské oblasti, kde jeho otec byl učitelem. Studoval klasické gymnasium v Borisoglebsku, kde v roce 1903 maturoval, byv vyznamenán zlatou medailí. Již za gymnasiálních studií má zájem o biologické otázky a chce dále studovat na Vojenské lékařské akademii u profesora N. A. Cholodkovského, s jehož spisy se seznámil. V roce 1903 vstupuje na Vojenskou lékařskou akademii v Petrohradě a jeho první kroky v zoologické laboratoři jsou tak úspěšné, že již na jaře 1904 prof. Cholodkovskij svěřuje mu thema vědecké práce: „Anatomičeskoje strojenije čelovečeskich všej". K tomuto thematu publikuje v roce 1906 svou první vědeckou práci: Über den Stech- und Saugapparat der Pedikuliden (Ztschr. f. wiss. Insektenbiol., Bd II.).

K thematice vší se vrací i v dalších letech své práce. Na podnět Cholodkovského se začíná později zabývat kožními jedovými žlázami mořských ryb. Materiál k tomuto studiu sbírá na Sevastopolské biologické stanici Akademie věd. Po prvé se tu seznamuje s významem polní expediční práce zoologa v terénu. Roku 1908 je mu udělena za práci „O strojeniji jadovitych ryb" zlatá medaile Vojenské lékařské akademie. Při této práci mu byla cennou pomůckou práce českého vědce akademika F. Studničky o epidermis ryb. Roku 1909 končí Vojenskou lékařskou akademii a má být odvelen jako vojenský lékař k jednomu střeleckému pluku do Finska. Avšak na žádost Cholodkovského je ponechán na Vojenské lékařské akademii při katedře zoologie a srovnávací anatomie. Rok poté obhajuje disertaci na vědecký stupeň doktora mediciny na thema: „Strojenije jadovitych želez členistonogich". V této práci kombinoval methodiku jemné ruční preparace orgánů, která byla tradicí profesorů

Vojenské lékařské akademie Brandta a Cholodkovského a jež si plně osvojil od svého učitele, se soudobou methodikou histologickou. V dalších letech přednáší některé lekce na Vojenské lékařské akademii a začíná se připravovat k obhajobě disertace na stupeň magistra zoologie. V roce 1914 je vyslán do zahraničí, kde navštěvuje ústavy v Německu, Švýcarsku, Francii a Italii. Zvláštní pozornost věnuje Pasteurovým ústavům v Alžíru a Tunisu, kde studuje především štíry, a odtud zajíždí do některých saharských oas. Na této cestě získává bohaté zkušenosti pro svou další vědeckou práci a pro zařízení exposic parasitologických a biologických sbírek Vojenské lékařské akademie. Roku 1917 zakončuje obsáhlé dílo „Materialy k sravnitel'noj anatomiji i istoriji razvitija skorpionov", v němž přináší popisy nově objevených orgánů u některých druhů štírů a cenná nová anatomická a morfologická srovnávací hlediska. K této práci využil bohatě sběrů štírů, které provedl v předcházejících letech v oblasti Syr-Darji. Tato práce byla zároveň jeho disertací na stupeň magistra zoologie na petrohradské universitě.

Toto období ve vědeckém vývoji Pavlovského můžeme označit jako dobu jeho morfologických prací (1903—1917). V této době byly položeny základy jeho další činnosti na poli arachnoentomologie a přesvědčil se o významu terénních expedicí pro práci biologa. Tehdy, jak sám říká, žil uzavřen ve světě vědy a nevšímal si událostí, které se dály kolem něho.

Teprve Velká říjnová revoluce a události v Petrohradě mu ukázaly, kde je jeho místo a přesvědčil se o tom, že postoj, který dříve zaujímal, uzavřen jen ve světě vědy, není správný. Od prvních let sovětské vlasti se zapojil s plnou energií do organisační, vědecké a pedagogické práce, zabývající se bojem proti parasitárním chorobám v Sovětském svazu. Významné je jeho vystoupení v Tavričeském paláci v Leningradě, kde přednesl programový referát o boji proti skvrnivce. Pro komisariát zdravotnictva píše brožuru „Vši" (1920) a „Muchi, ich epidemiologičeskoje značenije" (1921).

Rok 1917 znamená velký obrat ve vědecké činnosti Pavlovského. Od této doby se Pavlovskij začíná hluboce zajímat o problémy parasitologie a zvláště o přenašeče infekčních a invasijních onemocnění člověka a zvířat. Z iniciativy Cholodkovského a Pavlovského začíná se na Vojenské lékařské akademii přednášet od roku 1917 parasitologie jako samostatný předmět. Lekce z parasitologie čte Pavlovskij. V té době zamýšlí společně s Cholodkovským vydat serii knih, které by plně osvětlily význam zoologie pro lékařství. Chtějí vydat 6 svazků: 1. parasitologie, 2. nauka o přenašečích infekcí a invasí, 3. jedovatí živočichové, 4. farmaceutická zoologie, 5. škůdci potravinářských produktů a 6. soudně-lékařská zoologie. Na tomto díle se začalo již také pracovat. Cholodkovskij napsal parasitologii a část druhého svazku, Pavlovskij připravil 3. svazek. Bohužel uskutečnění tohoto gigantického díla přervala smrt Cholodkovského v roce 1921.

Po smrti Cholodkovského je jako jeho nástupce vybrán na katedru zoologie a srovnávací anatomie J. N. Pavlovskij. Tím se otevřela Pavlovskému široká možnost uplatnit plně svůj pedagogický a organisační talent. Pod jeho vedením začínají pracovat jeho pozdější vynikající žáci a spolupracovníci jako Moskvin, Magnickij, Sokolov, Petrov, Ioff, Mirzajan, Galuzo a další. Upevňují se tak svazky Vojenské lékařské akademie s dalšími vědeckými institucemi a se vzdálenými kraji Sovětského svazu. Současně začíná Pavlovskij reorganisovat katedru, umisťuje ji ve větší a prostornější budově a zakládá tam museum pathogenních živočichů a rozsáhlé učební sbírky. Materiálově a thematicky se za-

číná připravovat na přezvání dosavadní katedry na katedru všeobecné biologie a parasitologie. V letech 1921—1922 začíná společně s prof. A. K. Štejnem pracovat v otázkách vlivu výměšků slinných a jedových žláz vnějších cizopasníků na kůži člověka. Problematika se rozpadá na dvě části: 1. určit lokalisaci účinných látek ve studovaném živočichu a 2. určit jejich vliv na kůži člověka, jakožto na barierový funkční orgán. Základem pro tyto práce byla jemná preparace některých orgánů živočichů, jako na příklad slinných žláz vší, blech, komárů atd. Tu navázal Pavlovskij na své dřívější práce (na př. také na studie o fermentech zažívacího traktu včely medonosné, které prováděl se Zarinem). Z vypreparovaných orgánů se připravovala emulse, která se vpravila do kůže člověka, aby se mohla provádět klinická pozorování a studia pathologickomorfologická. Za 12 let těchto prací bylo prošetřeno přes 30 druhů cizopasníků a jedovatých živočichů a položen základ tohoto vědeckého směru v parasitologii a kožním lékařství. Pavlovského a Štejnovy údaje převzaly všechny příručky parasitologie a kožního lékařství.

V roce 1924 je Pavlovskij vyslán ministerstvem zdravotnictví RSFSR na zahraniční cestu do Anglie a Německa. Pobývá tam v ústavech prof. Wenyona, Hoareho, Nuttalla, Fülleborna, Haseho, Nöllera a j., získává zkušenosti pokud jde o organisaci parasitologických a lékařských výzkumných ústavů a do Sovětského svazu přiváží cenný tropický parasitologický materiál, kterým obohacuje sbírky musea pathogenních živočichů při Vojenské lékařské akademii a Zoologické museum Akademie věd SSSR.

V témže roce společně s prof. Štakelbergem zakládá při Zoologickém museu Akademie věd stálou komisi pro výzkum malarických komárů, jejíž zásluhou byly vytvořeny podklady pro likvidaci malarie v různých místech Sovětského svazu. Činnost komise nebyla však omezena jen na malarické komáry, nýbrž během své činnosti vydala i klíče k určování jiných přenašečů jako klíšťat, blech, sběratelské návody atd. Činnost komise vedla ke zřízení parasitologického oddělení v rámci Zoologického ústavu Akademie věd SSSR, v jehož čele byl jako starší vědecký pracovník postaven Pavlovskij (1930). Dalším krásným svědectvím činnosti komise pro výzkum malarických komárů, jejímž předsedou byl Pavlovskij, je vydání prvních svazků Parazitologičeského sborniku pod redakcí předsedy komise.

Vyvrcholením Pavlovského prací o jedovatosti živočichů je obsáhlé a jedinečné dílo v celé světové literatuře, vydané v roce 1927 Fischerem v Jeně pod titulem: „Die Gifttiere und ihre Giftigkeit". V odborném tisku se knize dostalo skvělého přijetí. Pavlovskij po prvé vnesl ekologický princip do pojetí jedovatosti zvířat. Dosavadní princip určování jedovatosti s hlediska člověka byl nahrazen ekologickým hlediskem, především podle vztahu zvířete k jeho konkurentům v boji o život. Celá látka byla Pavlovským zpracována podle toho, jak se jedovatost projevuje u různých ekologických skupin živočichů. Dílo vyniká precisními morfologickými a anatomickými popisy jedových žláz, rozborem účinků jednotlivých jedů, uceleností a jasností. Je to základní dílo tohoto oboru vůbec.

V této době rozvíjí Pavlovskij plně svou pedagogickou činnost. Ta není myslitelná bez názorných vyučovacích pomůcek. Společně s výtvarníkem P. K. Venigem vypracovává řadu učebných pomůcek, modelů a parasitologických plakátů. Pod svou redakcí vydává třikrát přepracovanou učebnici zoologie od Cholodkovského. V roce 1923 vydává vlastní učebnici „Vvedenije v zootomiju", dále „Nasekomyje i zaraznyje bolezni čeloveka" (1927), „Ruko-

vodstvo k praktičeskoj parazitologiji čeloveka", „Jadovityje životnyje SSSR" (1931) a konečně vynikající učebnici parasitologie „Kurs parazitologiji čeloveka s učenijem o perenosčikach infekcij i invazij" (1934), která od té doby vyšla již v šesti, většinou vždy nově přepracovaných vydáních. Z nich je nejobsáhlejší 5. vydání, které vyšlo ve dvou svazcích pod názvem „Rukovodstvo po parazitologiji čeloveka" (1946, 1948). Se spolupracovníky napsal „Praktikum medicinskoj parazitologiji" a s prof. P. G. Sergijevem: „Kurs tropičeskich bolezněj SSSR".

Ve své činnosti neomezoval se ovšem Pavlovskij jen na pole medicinské parasitologie, nýbrž od roku 1920, kdy byl zvolen na katedru zoologie Stěbutovské zemědělské akademie a zaujímá též místo parasitologa v entomologickém oddělení Oblastní výzkumné stanice v Šimsku, začíná intensivně rozvíjet studium škůdců živočišné výroby, především klíšťat a střečků. V roce 1923 zahajuje studia klíštěte *Ixodes ricinus*, jakožto přenašeče piroplasmosy skotu v Leningradské oblasti. Nevídaných rozměrů nabývají tyto studie po roce 1927, kdy se jich zúčastní celá řada předních sovětských akarologů, žáků Pavlovského. Na této problematice pracují: Oleněv, Pomerancev, Blagoveščenskij, Alfejev a jiní. Pavlovskij tu objasňuje otázku koloběhu jednotlivých vývojových stadií klíšťat mezi hostitelskými živočichy a Pomerancev řeší otázku míst zaklíštění v Leningradské oblasti. K studiu zaklíštění zřizuje Pavlovskij pojízdnou veterinární laboratoř a jako první v SSSR vybuduje protiklíštěcí koupel pro skot v obci Semenovščina. Zde pracovníci vyzkoušeli řadu method, jak zbavovat pomocí protiklíštěcích koupelí skot klíšťat. Současně s pracemi o klíšťatech se provádějí studia střečkovitosti u skotu. Výsledky těchto prací byly uveřejněny pod redakcí Pavlovského v obsáhlém sborníku „Vreditěli životnovodstva" a staly se základem pro pozdější studia klíšťat. Pavlovskij a jeho spolupracovníci pracovali dále v otázkách klíšťat a střečkovitosti v Turkmenii, Zakavkazsku, Gruzii, Kazachstanu atd. (Pomerancev, Galuzo, Lotockij, Alfejev, Blagoveščenskij, Petrov a j.). Tam byly získány velmi cenné výsledky, týkající se ekologie, vývoje, hospodářského významu a methodik boje proti klíšťatům. Klíšťata byla studována s hlediska přenosu nejrůznějších haemosporidios domácích zvířat. V roce 1934 zahájil Pavlovskij se svými spolupracovníky obsáhlé parasitologické výzkumy v Gissarské dolině v Tadžikistanu. Výzkumy obsáhly celou otázku veterinární parasitologie a soustředily se na vypracování profylaxe haemosporidios domácích zvířat na základě podrobných poznatků biologických, parasitologických a hospodářských. Za tato studia, v nichž později pokračovali Galuzo a Lotockij, získal akademik Pavlovskij později Stalinovu cenu. Kromě klíšťat začalo se pod vedením Pavlovského pracovat také v dalších skupinách cizopasného hmyzu důležitého s hlediska veterinárního. Tak Olsuf'jev zpracoval v Leningradské oblasti ovády a znamenitou práci o jejich fauně a ekologii uveřejnil ve sborníku Vreditěli životnovodstva. Později začal ovády zpracovávat na celém území Sovětského svazu a všímal si jejich úlohy v přenosu tularemie a antraxu. Všenky z podnětu Pavlovského začal studovat Blagověščenskij. Po druhé světové válce začalo se z podnětu Pavlovského rozvíjet studium cizopasných roztočů atd.

Všechny tyto dalekosáhlé výzkumy, které získaly sovětské parasitologii světové prvenství, nemohly by se uskutečnit, kdyby nebyl Pavlovskij zahájil obsáhlé terénní expedice k poznání fauny cizopasníků Sovětského svazu. Tyto expedice byly většinou komplexní, t. j. s parasitology pracovali i představitelé jiných vědních oborů, a to podle toho, která otázka se právě zkoumala. Expe-

dicí se zúčastňovali veterináři, bakteriologové, protozoologové, virologové a jiní specialisté. O rozsahu této práce si učiníme představu, řekneme-li, že do dnešního dne uskutečnil akademik Pavlovskij přes 150 velkých expedicí do nejrůznějších končin Sovětského svazu (do střední Asie, na Daleký Východ, do tajgy a tunder Sibiře, do černomořské oblasti, do Zakavkazí, na Zakarpatskou Ukrajinu atd.) a několik i do států sousedících se Sovětských svazem (Irán, Indie, Korea, Čína a j.). Všechny tyto expedice se uskutečnily buď pod jeho bezprostředním osobním vedením nebo podle jeho instrukcí pod vedením jeho nejbližších spolupracovníků. V některých letech pracovalo pod jeho vedením 15—17 expedicí. Tyto expedice neměly význam jen pro vypracování methodik ochrany proti cizopasníkům žijícím v určité krajině a k poznání parasitofauny určité oblasti, nýbrž měly obrovský význam pro získání místních pracovníků k výzkumnické práci a pro jejich vědecký růst. Většina expedicí byla vysílána k objasnění některých nově zjištěných nemocí na území Sovětského svazu. Akademik Pavlovskij byl jedním z nejaktivnějších pracovníků v průzkumu těchto chorob. Výsledky prací desítek vědeckých expedicí jsou vtěleny v četná zdravotnická nařízení sovětských zdravotnických institucí.

První velká expedice vedená Pavlovským se uskutečnila v roce 1928 do Turkmenie a do Tadžikistanu. Od té doby pracovaly další expedice na nejrůznějších místech Sovětského svazu. Studovaly především otázky klíšťové skvrnivky a rekurens, zvláště v souvislosti s klíšťáky rodu Ornithodorus. Sám Pavlovskij napsal o těchto přenašečích 60 vědeckých prací. Dále se expedice zabývaly problémem horečky papatači a studiem ekologie přenašečů této nemoci — flebotomů. Současně se studovala otázka těchto dvojkřídlých jako přenašečů leishmanios. Ve střední Asii se expedice zabývaly také úlohou ekologických a parasitologických faktorů v epidemiologii a profylaxi střevních onemocnění člověka. Podrobně byla objasněna úloha much v rozšiřování pathogenních agens, vypracovány methody profylaxe; pozornost byla věnována i parasitických červům u lidí a u zvířat. Sledovaly se otázky malarie, složení fauny cizopasníků divokých a domácích zvířat, helminthofauna člověka atd. V historii parasitologie a lékařství zůstane navždy zapsána komplexní expedice Pavlovského do východosibiřské tajgy v letech 1938 a 1939 k objasnění tajgové encefalitidy. Pavlovskij a jeho spolupracovníci nejenže rozřešili otázku původu této nemoci, zjistili její přenašeče a reservoáry v divoké tajze, koloběh virusu mezi jednotlivými složkami biocenosy a vypracovali methody profylaxe, nýbrž Pavlovskij v souvislosti s touto chorobou vyslovil po prvé svou theorii o přírodní ohniskovosti přenosných chorob (na shromáždění lékařů ve Vorošilově-Ussurijském a ve Vladivostoku). Podklady pro toto své učení, které přineslo epidemiologii některých chorob úplně nové aspekty a umožnilo vypracovat účinné methody profylaxe, získával ovšem Pavlovskij již dříve při studiu klíšťové skvrnivky, rekurens, kožní leshmaniosy atd. Konečně vedla ho k tomu i celá jeho vědecká činnost v parasitologii, zaměřená důsledně k ekologii parasita, ke studiu jeho vztahů k vnějšímu prostředí a přináležitosti k určitému krajinnému typu a stanovišti. Podle Pavlovského jsou nákazy s přírodní ohniskovostí takové choroby člověka, jejichž agens se v přírodě udržuje nezávisle na lidech a jen za určitých okolností se přenáší na člověka nebo na domácí zvířata.

Přežívání původců onemocnění v přírodě je umožněno pasážováním přes vnímavé hostitele, jimiž jsou jednak obratlovci, označovaní jako reservoáry, jednak členovci — přenašeči, kteří přenášejí zárodky mezi reservoárovými živočichy a kteří jsou v některých případech zároveň dlouhodobými přechová-

vateli choroboplodných zárodků. Pro udržování přírodního ohniska je důležité, že původce koluje mezi členy historicky se ustavivší biocenosy, příslušné k určitému biotopu a že sám je jejím členem. Základní myšlenka tohoto učení je tedy, že v divoké přírodě dávno vznikly a existují nákazy zvířat, které při styku člověka s přírodou se mohou stát chorobami lidí. Toto učení umožňuje pomocí komplexních pracovních method (za účasti odborníků z různých disciplin) odkrýt v přírodě i potenciální přírodní ohniska a dává tak lidstvu do rukou mohutnou zbraň k prevenci některých chorob, a to především těch, které jsou nejméně zasažitelné, neboť jejich kořeny jsou v divoké přírodě kolem člověka. Učení o přírodní ohniskovosti nákaz bylo Pavlovským vysloveno nejdříve pro přenosné choroby člověka, později jím však bylo rozvedeno i pro některé přenosné choroby užitkových zvířat a rostlin. Dále bylo rozšířeno na některé helminthosy a některé choroby nepřenášené členovci, jako leptospirosy, psittakosu a j. Ukázalo se, že učení o přírodní ohniskovosti založené důsledně na dialekticko-materialistickém základu má širší biologickou platnost.

Za výzkumy tajgové encefalitidy, za objasnění její přírodní ohniskovosti a methody profylaxe byly práce expedice v osobě jejího vedoucího akademika Pavlovského vyznamenány Stalinovou cenou I. stupně za lékařské vědy v roce 1940.

Učení o přírodní ohniskovosti chorob se stalo základnou pro prevenci některých velmi nebezpečných nemocí člověka, jako jsou na př. klíšťová a komárová encefalitida, klíšťové rickettsiosy, klíšťový rekurens, leptospirosy, tularemie atd. Uplatňování tohoto hlediska v parasitologii přináší bezprostřední výsledky praxi a zaměření na tyto choroby je jedním z nejzávažnějších úkolů epidemiologie do budoucnosti.

Vraťme se nyní k některým důležitým datům vědecké činnosti akademika Pavlovského. V roce 1933 organisuje Pavlovskij při Všesvazovém ústavu experimentálního lékařství (VIEM) oddělení parasitologické se 4 laboratořemi. V roce 1934 je mu z rozhodnutí presidia Akademie věd SSSR udělen titul doktora zoologie za řadu základních děl o cizopasnících a jedovatých zvířatech, což vedlo k důležitým praktickým výsledkům. Ústavem experimentálního lékařství (VIEM) je mu udělen titul doktora parasitologie. V roce 1937 je zvolen akademikem. V současné době je J. N. Pavlovskij ředitelem Zoologického ústavu Akademie věd SSSR, vedoucím katedry obecné biologie a parasitologie Vojenské lékařské akademie v Leningradě (v hodnosti generál-poručíka), vedoucím oddělení parasitologie a medicinské zoologie Gamalejova ústavu epidemiologie a mikrobiologie Akademie lékařských věd SSSR v Moskvě, vedoucím Krymské base Akademie věd a j. Po dobu 14 let byl akademik Pavlovskij presidentem Tadžické základny Akademie věd SSSR a nyní je jejím čestným členem. Akademik Pavlovskij je čestným členem mnoha zahraničních vědeckých společností. Je presidentem Všesvazové společnosti entomologické (od roku 1930) a Všesvazové geografické společnosti. Sovětský lid nejednou vybral si akademika Pavlovského jako svého zástupce do Nejvyššího sovětu SSSR. V roce 1940 se stal akademik Pavlovskij členem Komunistické strany Sovětského svazu.

Obrovská je činnost akademika Pavlovského jako redaktora vědeckých časopisů a knih. V současné době je vedoucím redaktorem Zoologičeského žurnalu Akademie věd SSSR, Parazitologického sborniku, dále rediguje Voprosy krajevoj parazitologiji, je členem redakční rady časopisu Medicinskaja parazitologija a dalších. Pod jeho hlavní redakcí vychází monografická sbírka Fauna

SSSR, Klíče k fauně SSSR, knižnice Akademie věd „Na pomoc pracovníkům na velkých stavbách komunismu" atd. Je redaktorem Velké lékařské encyklopedie, redaktorem Prací Vojenské lékařské akademie a Zoologického ústavu Akademie věd atd. Pod jeho vedením byla natočena řada dokumentárních filmů, jako na př. tajgová encefalitida, japonská encefalitida, přírodní biotopij přenašečů atd. Za své zásluhy o Sovětský svaz a vědu byl akademik Pavlovsky čtyřikrát vyznamenán Leninovým řádem, řádem Rudé hvězdy, řádem Rudého praporu a několika medailemi.

Obrovská je pedagogická činnost akademika Pavlovského. Vychoval přes 5000 parasitologů; mezi jeho žáky jsou členi-korespondenti akademií věd, doktoři věd, profesoři atd. Pavlovskij vytvořil sovětskou parasitologickou školu, jejíž práce vydobyly sovětské vědě světového uznání a ukázaly jasně přednosti vědy socialistické před vědou kapitalistickou. Pavlovskij dovede svým příkladem a svou výjimečnou povahou získat zájemce o parasitologii, dovede mistrnou rukou vést své žáky, vybírat si spolupracovníky, rozmisťovat je na správná místa, odpovídající jejich schopnostem a starat se o jejich všestranný růst. Jeho srdečnost a přívětivost, jeho ochotu a stálou připravenost přispět radou a objasněním otázek vědecké práce oceňují vysoce všichni jeho žáci a spolupracovníci, zvláště ti, kteří pracují mimo hlavní centra jeho působnosti. Akademik Pavlovskij vyniká nevídanou pracovní energií, pracovní schopností a vytrvalostí při řešení nejrozsáhlejších a nejsložitějších vědeckých problémů. Dovede mistrně spojovat theorii s praxí.

Se jménem Pavlovského je spjato vytvoření nového směru v parasitologii — ekologická parasitologie. Byl první, který začal v parasitologii důsledně uplatňovat ekologická hlediska a metody ekologie, vědy o vzájemných poměrech a vzájemném působení organismu a vnějšího prostředí. Pavlovskij postavil parasitologii na dialekticko-materialistický základ a jeho metoda v parasitologii se stala skvělou ukázkou rozvinutí pokrokové biologie. Z ekologické parasitologie vyplynulo učení o přírodní ohniskovosti nákaz a učení o parasitocenosách — společenstvích parasitů v hostitelích a jednotlivých orgánech. Studium parasitocenos, které Pavlovskij v současné době plně rozvíjí, otvírá zcela nové pohledy na pathogenitu jednotlivých druhů cizopasníků a na mezidruhové a vnitrodruhové vztahy cizopasníků v jejich hostitelích. Pavlovskij položil základy nauky o jedovatosti živočichů a základy akarologie, zejména v otázkách klíšťat jako přenašečů chorob lidí a zvířat. Pavlovskij ukázal význam a místo zoologie v lékařství a veterinářství.

Českoslovenští parasitologové přejí vynikajícímu sovětskému vědci mnoho dalších let úspěšné práce pro rozvoj socialistické vědy a blaho celého tábora míru!

POUŽITÉ PRAMENY

K 70-letiju so dnja roždënija J. N. Pavlovskogo. Med. parazitologija 1954, 2, str. 186—188.
Ollp G.: Hervorragende Tropenärzte in Wort und Bild. Mnichov 1932.
Osobní sdělení akademika J. N. Pavlovského v Praze a Bratislavě 1954.
Osobní sdělení profesora doktora biologických věd N. G. Olsuf'jeva v Praze a Bratislavě 1954.
Parazity, perenosčiki i jadovityje životnyje. VIEM, Moskva 1935. Statě k oslavě 25 let činnosti akademika Pavlovského.
Pavlovskij J. N. a spol.: Parazitologija Dalnego Vostoka. Leningrad 1947.
Sbornik rabot posvjaščennych XXX letiju naučnoj dějatělnosti akademika J. N. Pavlovskogo. Moskva 1941.
Zoologičeskij žurnal 33, 1954, str. 241—242.

NOVÝ PARASIT PERLOOČEK Z RODU *PYTHIUM* PRINGSH

Karel Cejp

(Z hydrobiologické stanice na lnářských rybnících u Blatné)

Při studiu parasitů dafnií v srpnu 1952 a 1953 v blatenských rybnících zjistil O. Jírovec, že u *Daphnia pulex* v malém plůdkovém rybníčku Žoldánka u hydrobiologické stanice u Blatné byli někteří jedinci s nápadně bílým zárodečným vakem. Embrya v tomto vaku uložená byla hojně prorostlá značně rozvětveným sifonickým myceliem bez přehrádek, o hyfách 5—7 μ v průměru. Podle tohoto mycelia šlo nesporně o fykomyceta. Mycelium bylo místy navzájem klubíčkovitě propleteno, někde tvořilo postranní větve o krátkých násadcích, jakoby gemmovitě vytvořených a přichycujících se k chitinovým stěnám rozšířenými částmi („haustorii"); plasma je jemně zrnitá s drobnými vakuolami a mycelium prorůstá mladá embrya úplně pronikající i do antén, do hlavy i do žaberních noh.

Na starších hyfách se tvořily na konci vláken palicovité rozšíreniny, 15 μ v průměru, které dorostly v zoosporangia tvaru skoro kulovitého nebo mírně elipsoidního, 40 × 50 μ v průměru, s poměrně tenkou blanou, oddělenou od hyfy přehrádkou. Plasma uvnitř je hustší a brzy se diferencuje ve velké množství zoospor, které dozrávají v tenkostěnném váčku vně zoosporangia, kde jsou delší dobu pohromadě v pohybu. Tenkostěnný váček bývá velmi často samostatný, oddělen od vlastního sporangia jen krátkým kanálkem, jeho velmi tenká blanka snadno praská a zoospory vybíhají ven do zárodečného prostoru. Proto vidíme tento prostor vyplněný spoustou drobných 3—4 × 4—6 μ velikých zoospor velmi měnlivého tvaru, nepravidelného, nejčastěji však mírně ledvinitého nebo slabě protáhlého, se dvěma postranními bičíky. Jsou to vlastně zoospory druhé vířivé fáze, neboť diplanetismus (dimorfismus) je změněn tak, že zoospory prvé vířivé fáze jsou nepohyblivé a zůstávají delší dobu encystovány uvnitř sporangia, než celý obsah zoosporové masy přejde do tenkostěnného váčku. Na přídi těla je zřetelné světlolomné tělísko basální (t. zv. blepharoplast") složené ze dvou částí a jádro, které je po barvení Giemsou karmínové s tmavším jadérkem.

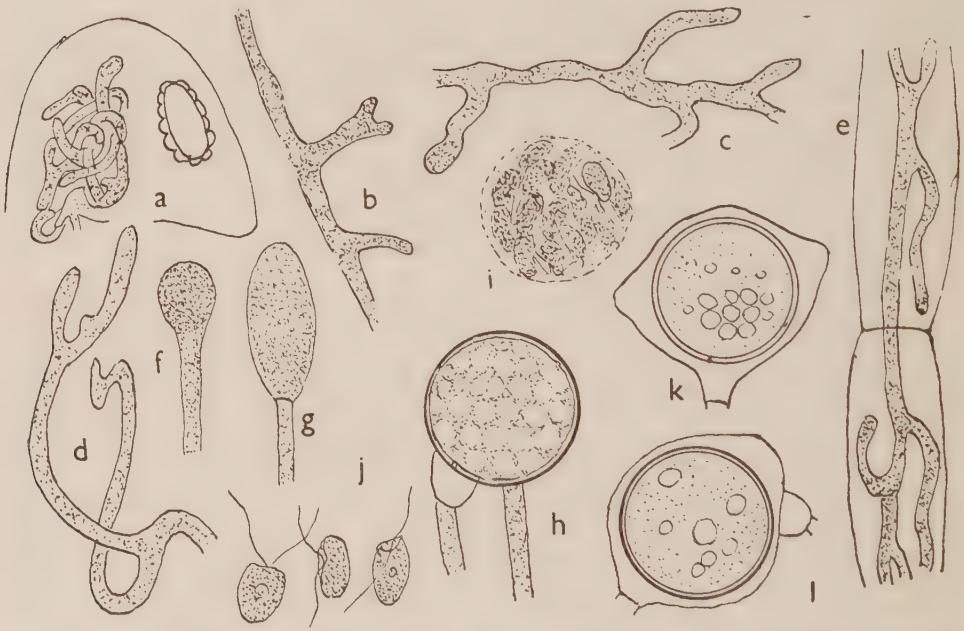
Při pohlavním rozmnožování dochází řidčeji k tvoření oogonií 20 μ v průměru s tenkou blanou vnitřní a silnější nepravidelnou blanou zevní; zřídka kdy jsou vidět malá kulovitá, hypogynní antheridia, která zůstávají po rozrušení hyf vězet ve stěně oogonia. Uvnitř oogonia je jediná centrální oosféra s hustě zrnitou plasmou a s četnými tukovými, různě velikými krůpějemi.

Jde zřejmě o parasita z rodu *Pythium* Pringsh. 1858. V dafniích byl popsán Petersenem (1909)*) již jeden druh *Pythium daphnidarum* Pet., který však má vláknitý tvar sporangií a dosti pravidelná kulovitá oogonia, poměrně dosti veliká, až 30 μ v průměru; postranní myceliová vlákna jsou u tohoto druhu kyjovitá a často extramatrikální, jen 3—5 μ v průměru. Tento druh byl zjištěn

*) (Obyčejně se cituje rok 1910 v anglickém vydání dánské práce z roku 1909.)

Petersenem v Dánsku v jezeře Fure-Sö, v Esrom Sö a Haldsö, od ledna do září v *Daphnia hyalina*, *D. cucullata* a v *Bosmina coregoni*.*)

Náš druh se zřejmě liší od Petersenova druhu jak tvarem zoosporangií, tak tvarem oogonií, jejich velikostí i celkovým charakterem parasita. Frič (1895) popsal jako *Ancylistes cladocerarum* Fr. rozvětvená vlákna mycelia v dafniích a bosminách (*Daphnia galeata*, *Bosmina cornuta*), jež sahala až do hlavy a do tykadel dospělých perlooček a z těla vybíhala 3 dlouhá myceliová vlákna. Frič přirovnává tento druh s rodem *Ancylistes* Pfitz. 1872, který je vesměs parasitem dvojčatkovitých řas, hlavně klosterií a byl Berdanovou (1937, 1938) podrobně studován a zařazen jako představitel vodní čeledi v řádu *Entomophthorales*.



Obr. 1. a - shluk konců hyf v hlavě dafnie; b, c, d - části vláken, hlavně konce; e - vlákna parasita v antenách dafnie; f, g - mladé základy zoosporangií; h - dospělé oogonium s antheridiovou buňkou; i - tenkostěnný váček, v němž dozrávají zoospory; j - zoospory s 2 laterálními bičíky; k, l - oospory s obalnou stěnou, u jednoho je vidět ještě zbytek antheridiové buňky.

V živočišném materiálu nebyl od této doby pozorován. Podle myceliových vláken i podle vybíhajících větví mycelia ven z těla hostitelova by mohlo jít o zástupce rodu *Pythium* Pringsh.; bližší podrobnosti, které by úplně rozhodly, chybějí. U rodu *Ancylistes* Pfitz. bylo zjištěno i nepohlavní rozmnožování, které rozhodlo o příslušnosti tohoto rodu do jmenovaného řádu, a tvoření odmršťovacích sporangií extramatrikálních.

*) Během korektury se mně dostala do ruky nová práce G. A. Prowse, *Aphanomyces daphniae* sp. nov., parasitic on *Daphnia hyalina*, Trans. Brit. Mycol. Soc. 37 : 22-8, 1954; tento nový parasitický fykomycet se habituelně velmi podobá našemu druhu, jeví však zřetelné rodové znaky *Aphanomyces* De By. Oogonia měří 36-38 μ v prům., a antheridia bývají až 3 u jednoho oogonia.

Zástupci rodu *Pythium* Pringsh. jsou převážně vodní saprofyti na různých vegetabilních substrátech nebo žijí ve vlhké zemi do hloubky 1 cm, příležitostně se stávají parasity nebo sekundárně se vyskytují při hnití rozmanitých rostlinných částí, zvláště podzemních orgánů. Na živočišném materiálu byly jen zřídka pozorovány. Kromě uvedeného Petersenova druhu je uváděn v literatuře jen druh *Pythium anguillulae aceti* Sadebeck, parasit na háďátku octovém (Sadebeck, 1887) a *P. pulchrum* v. Minden (= *P. epigynum* Höhnk), který byl zjištěn saprofytický v kulturách na mravenčích kuklách a který se tvarem zoosporangií velmi podobá našemu druhu (v. Minden 1916); ostatní morfologické vlastnosti však mu neodpovídají. V daleko větším množství byl však tento druh zjištěn na vegetabilním substrátu (Höhnk 1932, Matthewsová 1931, Meredith 1938, a j.).

Zdá se, že mateřská dafnie infekcí parasita netrpí, neboť parasiti jsou omezeni na embrya v zárodečném prostoru. Teprve jinými přídatnými parasity bývají dafnie silněji poškozeny, na př. mikrosporidií *Plistophora obtusa* Labbé, obyčejným parasitem perlooček. Podle pozorování Petersenova vniká zoospora u *P. daphnidarum* hořejší částí dorsální valvy (ovšem jedná se u tohoto druhu o infekci dospělých jedinců).

Velké monografie obsáhlého rodu *Pythium* Pringsh., důležitého ve fytopathologii, jako je monografie Matthewsové (1931) nebo Middletonova (1943), neuvádějí takový druh, s nímž by mohl být náš nový parasit dafnií ztotožňován, proto uvádíme tohoto parasita jako nový druh rodu *Pythium* Pringsh., jemuž ovšem chybí potvrzení některých detailů, které by bylo možno zjistit jedině v kulturách, v nichž zástupci tohoto rodu ve vhodném prostředí velmi dobře rostou. Druh popisujeme jako nový druh pod jménem *Pythium jirovecii*, sp. n.

Pythium jirovecii sp. n. (obr. 1). Mycelium intramatricale hyphis ramosis vel glomeratis quondam ramis brevioribus minus clavatis semper intramatricalibus quasi gemmiferis, 15 μ in diam., sporangiis prope rotundatis vel elipsoideis, 40 × 50 μ in diam. Zoosporis ut in allis speciebus generis, formis variis, irregularibus, 3—4 × 4—6 μ in diam., saepissime laeviter reniformibus vel extendis duobus cilliis lateralibus. Oogonia 20 μ in diam. cum membrana externa irregulari et antheridis hypogyniis.

Hab. parasitice in embryis *Daphniae pulicis*, stagno Žoldánka haud procul stacione hydrobiologico in vicinitate oppidi Blatná, Bohemia, leg. O. Jírovec, augusto 1952, 1953.

A typo *P. daphnidarum* Petersen 1909 differt sporangiis rotundatis vel elipsoideis et oogoniis irregularibus saepe angulosis.

Děkuji akad. koresp. prof. Dr O. Jírovcovi za laskavé předání materiálu ke zpracování.

НОВЫЙ ПАРАЗИТ ДАФНИИ ИЗ ГОДА *PYTHIUM* PRINGSH

Резюме

Описан новый вид рода Pythium Pringsh. паразитирующий в эмбриях Daphnia pulex, найденных в пруду Жолданка в Блатенске в Чехии. Этот вид отличается от подобного вида, описанного Петерсенном в Дании (P. daphnidarum Pet.) шаровидными и эллипсоидными спорангиями, величиной 40 × 50 μ и оогониями диаметром 20 μ с неправильной внешней оболочкой, часто граневидной, и гипогинными антеридиями.

NEW PARASITIC SPECIES OF DAPHNIDS BELLONGING TO THE GENUS *PYTHIUM* PRINGSH.

Summary

The new species of the genus *Pythium* Pringsh. 1858 (*P. jirovecii* sp. n.) is described in embrya of *Daphnia pulex*, found in the little fish-pond Žoldánka in the vicinity of Blatná, Bohemia. This species differs from the another parasitic item of daphnids decribed by Petersen (1909) from Denmark (*P. daphnidarum* Pet.) by the sphaerical to elliptical sporangia, 40 × 50 μ in diam, and irregular to angular oogonia, 20 μ in diam., and by hypogynous antheridia.

LITERATURA

Berdan H., Observations on the reproduction of Ancylistes. — Journ. El. Mitchell Sci. Soc., 53 : 343—4, 1937.

Berdan H., Revision of the genus Ancylistes. — Mycologia, 30 : 396—415, 1938.

Frič A., O cizopasnících u korýšů a vířníků. Rozpr. Čes. akademie, II. tř. roč. 4, 1895.

Höhnk W., A new parasitic Pythium. — Mycologia, 24 : 489—507, 1932.

Matthews D. V., Studies on the genus Pythium. — Univ. of North Carolina Press, Chapel Hill, p. 1—136, 1931.

Meredith C. H., Phycomycetes in Iowa soil. (Abs.). — Phytopathology 28 : 15—16, 1938.

Middleton J. T., The taxonomy, host range and geographic distribution of the genus Pythium. — Mem. Torr. Bot. Club, vol. 20, No 1 : 1—171, 1943.

v. Minden M., Beiträge zur Biol. und Systematik einheimischer submerser Phycomyceten. — Falck, Mykol. Untersuchungen u. Berichte, Heft 2, No 6 : 146—255, 1916.

Petersen H. E., Studier over ferskvands-phykomyceter. — Bot. Tidskr. 29 : 345—440 (anglicky v Ann. Mycol. 8 : 494—560, 1910), 1909.

Sadebeck R., Pythium anguillulae-aceti nov. spec. — Bot. Centralblatt, 29 : 319—19, 1887.

RESISTENCE CYST *LAMBLIA INTESTINALIS* VŮČI ZEVNÍM FAKTORŮM

Lubor Červa
(Krajská hygienicko-epidemiologická stanice, Praha)

Lamblia intestinalis patří k těm lidským střevním protozoím, jejichž pathogenní účinek na lidský organismus je možno pokládat dnes za bezpečně prokázaný. Svědčí o tom jak početné zprávy o klinicky akutně probíhajících lambliasích, tak exaktně prováděné studie sledující vliv těchto bičíkovců na trávicí a absorpční pochody v lidském střevě (Véghelyi 1940, Felsenfeld-Young 1946). Pozoruhodně vysoké procento lambliase mezi chovanci různých kolektivních zařízení pro děti (dětské domovy, jesle, mateřské školy), dosahující v pražském kraji až 70 % (Červa 1954 — v tisku) činí otázku boje proti této nákaze aktuální. V epidemiologii lambliase, která se přenáší cystami vylučovanými se stolicí, je dosud mnoho nejasného. Stupeň odolnosti cyst určuje do značné míry i možné cesty jejich přenosu. Pro preventivní desinfekci a pro prevenci vůbec, která musí být hlavním způsobem boje proti střevním infestacím, je proto důležité znát odolnost přenosných stadií lamblie a účinnost používaných desinfekčních prostředků.

Údajů, týkajících se tohoto problému a o které by bylo možno se opřít, nalezl jsem v přístupné literatuře jen velmi málo. Penso (cit. z Piatti 1938) uchoval živé cysty ve stolici uzavřené ve skleněné baňce 40 dní, Galli-Valerio (1924) dokonce 4—5 měsíců. Piatti (1938) uvádí, že materiál obsahující cysty *Lamblia intestinalis* lze výhodně konservovat přidáním 1—3 % formalinu, který potlačí růst bakterií a plísní, aniž by poškodil cysty. V kyselém prostředí se cysty rychle deformují a odumírají.

V této práci jsou shrnuty výsledky pokusů, jejichž účelem bylo alespoň přibližně zjistit resistenci cyst proti různým desinfekčním činidlům a jejich životaschopnost v různých fysikálních podmínkách. Na výsledky pokusů je nutno se dívat pouze jako na orientační pomůcku v protiepidemiologické praxi, protože základní pokusný materiál nelze získat v dokonale čistém stavu a ani jeho kvalitu nelze žádným způsobem standardisovat.

MATERIÁL A METODY

Cysty lamblií byly získány pro všechny pokusy ve větším množství a v poměrně čistém stavu ze stolic chovanců dětských domovů Pražského kraje při jejich seriovém vyšetřování. Z tohoto materiálu bylo vybráno celkem 10 vzorků s pozoruhodnou koncentrací cyst, které pak byly vyplaveny Faustovou metodou: materiál po částech rozmíchán do 33 % roztoku $ZnSO_4 . 7 H_2O$ v centrifugačních zkumavkách rozměrů 16 × 85 mm a centrifugován 2 minuty při 2000 obrátkách za minutu. Asi po 20 minutách stání byla povrchová vrstva tekutiny odssáta ze zkumavek pipetou, několikanásobně zředěna destilovanou vodou a opět zcentrifugována 5—10 minut při stejném počtu obrátek. Sedi-

ment, již nyní složený z velké části z cyst, byl ještě 2—3krát centrifugací promyt destilovanou vodou. Poslední centrifugát byl používán pro pokusy ve formě husté suspense cyst. Cysty lamblií jsou ve vodním prostředí dobře viditelné již zvětšením 100krát díky odlišnému indexu lomu světla.

Poněvadž kultivace lamblií z cyst — ani kultivace trophozoitů samotných — se dosud nezdařila, bylo jako kriteria pro posouzení zda cysty jsou živé či mrtvé užito metody, kterou navrhl Kuenen a Swellen-Grebel (1917), a která se rovněž výborně osvědčila Wenyonovi a O'Connorovi (1917) při pokusech s odolností a přenosem cyst *Entamoeba histolytica*. Do materiálu obsahujícího cysty, se přimíchá malé množství 1 % vodního roztoku eosinu. Cysty, do kterých eosin pronikne a jejich plasmatický obsah se proti slabě oranžovému pozadí zbarví sytěji červeně, jsou pokládány za mrtvé, nezbarvené cysty jsou živé. Přes poměrnou jednoduchost lze tuto metodu pokládat za velmi průkaznou. V základním materiálu získaném vyplavením a promytím cyst zbarvilo se jich pouze asi 5 %, t. j. ta část méně životaschopných cyst, které podlehly pravděpodobně vysoce hypertonickému prostředí 33 % roztoku síranu zinečnatého.

Pokusy, sledující odolnost cyst proti různým desinfekčním prostředkům byly vesměs prováděny tak, že na podložním mikroskopovacím skle byla smíchána kapka cyst v roztoku eosinu se stejným množstvím zkoušené látky a přikryta krycím sklem. Ve výsledcích jsou pak uváděna konečná ředění použitého desinficiens. Jednalo-li se o účinky dlouhodobé, byla krycí skla orámečkována parafinem. V případě, že se eosin vlivem některých zkoušených činidel odbarvoval, byl po určité době parafinový rámeček narušen a přidáno další malé množství eosinu. Výsledky byly odčítány po 2 a 30 minutách a po 1, 10 a 24 hodinách. Při pokusech, kterými se měla zjistit délka života cyst za různých fysikálních podmínek, byl materiál přechováván v aglutinačních zkumavkách rozměrů 10 × 80 mm dobře uzavřených gumovými zátkami.

VÝSLEDKY

Vlhkost, osmotický tlak, pH, teplota. Mnohonásobně opakované pokusy, při nichž kapka materiálu s cystami byla na podložním mikroskopovacím skle při pokojové teplotě odpařena do sucha a třeba již po několika vteřinách znovu zvlhčena destilovanou vodou, dávaly vždy stejné výsledky. Po přidání eosinu se pravidelně plasma cyst zbarvila sytě červeně. Jen zcela ojediněle byly nalezeny cysty nezbarvené, jejich blána byla však velmi silně deformována, takže je nebylo možno pokládat za živé. Všechny další pokusy s cystami byly proto prováděny ve vodním prostředí. Vliv osmotického tlaku se na cystách uplatňuje jen velmi pomalu. Ve vysoce hypertonickém prostředí (33 % roztok $ZnSO_4 . 7 H_2O$) vydrží několik hodin. Jinak nebyl pozorován žádný rozdíl v délce života cyst, ať byly chovány ve vodě destilované, vodovodní, fysiologickém roztoku nebo mírně hypertonickém 2 % roztoku NaCl. Mnohem výrazněji se uplatňuje vliv pH. Normální kyselina solná usmrcuje cysty prakticky okamžitě. V pokusech s n/10 HCl dávaly však již jednotlivé vzorky cyst velmi rozdílné výsledky. V některých z nich se cysty probarvily již během několika hodin. V jednom vzorku však vydržely živé 3 týdny. Normální roztok NaOH usmrtí cysty během několika vteřin. N/4 NaOH má však již značně snížené účinky a ve všech vzorcích byly nalezeny četné neprobarvené a nedeformované cysty ještě po 12 hodinách. Veliké rozdíly v odolnosti jsou způsobené snad růz-

ným stupněm zralosti cyst nebo rasovými rozdíly uvnitř druhu *Lamblia intestinalis*, které biometricky na základě měření cyst i trophozoitů prokázal Tsuchiya (1930).

Délka života cyst byla sledována při přechovávání v teplotě 0—3 °C, 18 °C, 37 °C, 50—60 °C a v mrazícím pultu udržujícím teplotu —20 °C. Při pokojové teplotě (okolo 18 °C) vydržely cysty živé až 3 měsíce. Během této doby přibývalo postupně procento barvících se cyst. Při poslední kontrole, po 3 měsících od začátku pokusu bylo živých pouze asi 10 % cyst. Nejdéle vydržely cysty v teplotě 0—3 °C, kdy procento mrtvých cyst přibývá pomaleji a po 3 měsících jich zůstalo nezbarveno ještě alespoň 40 %. V teplotě 37 °C vydržely cysty živé maximálně 3 týdny. Teplota 50 °C je usmrcuje prakticky okamžitě. Poměrně vysokou odolnost ukázaly cysty proti zmrazení na —20 °C. Teprve po desetihodinovém pobytu v této teplotě se cysty probarvily všechny. Krátkodobé, i několikrát opakované zmrazení většině cyst neublíží.

ÚČINNOST NĚKTERÝCH DESINFEKČNÍCH PROSTŘEDKŮ

Chlorseptol a Chloramin nemají v doporučovaném 1—3% roztoku na cysty žádný účinek. Po půlhodině bylo usmrceno jen asi 10 % cyst a tento stav se ani po 24 hodinách již nezměnil. Použitím 10% roztoku Chlorseptolu podařilo se zvýšit procento usmrcených cyst po působení nejméně 1 hodiny na 30—40 % u 6 z 10 použitých vzorků cyst.

Rivanol nezpůsobil ve vodním roztoku ani v poměrně vysokých koncentracích (5 %) žádné změny na cystách.

Ajatin nemá v doporučovaném 1% roztoku na cysty žádný účinek. Asi 5% roztok nemá žádný okamžitý účinek. Teprve po 10 hodinách byly jím cysty usmrceny.

Sublimát. V 1% roztoku vydrží většina cyst až 30 minut. Do 1 hodiny jsou však usmrceny všechny. Koncentrace 0,1 % cysty do 24 hodin neusmrtila.

Merfen v 1% koncentraci nepoškodil cysty ani po 24 hodinách.

Hydrargyrum oxycyanatum v 1% nepoškodil cysty ani po 24 hodinách.

Formaldehyd. Slabší roztoky než 5% nejsou účinné. V 5% roztoku se probarví do 24 hodin pouze 10—20% cyst. Ve 20% formalinu pokračuje probarvování cyst jen velmi pomalu. Okamžitě se nabarví jen asi 20 % cyst. Velká část jich však vzdorovala zbarvení celých 24 hodin od zahájení pokusu.

Liquor cresoli saponatus. Koncentrace do 3 % včetně usmrcují cysty okamžitě, 1 % emulse usmrtí do 1 hodiny 50—60 % cyst. Jen nepatrná část cyst zůstává nezbarvena i po 10 hodinách. Přidání 1 % sirouhlíku působení lysolu nezvýší.

Fenol. Ještě 3% vodní roztok usmrcuje cysty okamžitě, 1% roztok však spolehlivě usmrtí všechny cysty až po 10 hodinách působení. Ani zde 1 % sirouhlíku působení fenolu neovlivní.

SROVNÁNÍ VÝSLEDKŮ A POZNÁMKY K EPIDEMIOLOGII LAMBLIASE

Zjištěné vlastnosti cyst *Lamblia intestinalis* se v řadě bodů dokonale shoduj s vlastnostmi cyst *Entamoeba histolytica*, jak je udávají Wenyon a O'Connor. Cysty obou těchto prvoků nesnesou ani krátkodobé vyschnutí svého prostředí.

Nápadná je vysoká vzdornost cyst lamblií proti preparátům založeným na desinfekčních účincích chloru — Chloraminu a Chlorseptolu. Rovněž u cyst *Ent. histolytica* byla zjištěna odolnost proti různým chlorovým preparátům. Nejvyšší účinek byl shodně zjištěn u kresolu a fenolu. Cysty *Ent. histolytica* byly podle Wenyona a O'Connora usmrceny kresolem ještě v 1 % roztoku za ½ hodiny a 1 % roztokem fenolu za 7 hodin. U obou těchto látek jsem zjistil hodnoty prakticky stejné. Jmenovaní autoři upozorňují na to, že se cysty *Ent. histolytica* nebarví eosinem ani po 4hodinovém působení 1 % formalinu i když jejich deformovaný tvar nasvědčoval tomu, že jsou usmrceny. Cysty lamblií ve formalinu nedeformují. Usmrcené cysty se však probarvují eosinem rovněž velmi pomalu, zřejmě vlivem fixačních účinků formalinu. Sublimát působí na cysty jen velmi pomalu. Rovněž ostatní zkoušené preparáty, mezi nimi i dvě moderní, velmi výkonná bakterielní desinficiens —Ajatin a Merfen, projevily naprosto neuspokojivý účinek.

K asanaci infekčního materiálu (rovněž k mytí rukou a pod.) lze ze zkoušených desinfekčních prostředků doporučit pouze roztok fenolu nebo emulsi lysolu v koncentraci nejlépe 2—5 %.

Pro epidemiologii lambliase plynou z výsledků tyto závěry:

1. Není třeba se obávat přenášení cyst s prachem vzhledem k tomu, že nesnášejí vyschnutí.

2. Závadná pitná voda může být zdrojem nákazy, neboť cysty vydrží ve vodě živé i několik měsíců. Poněvadž i v nejvíce postižených dětských kolektivech jsou však používány zdravotně nezávadné vodovody, nelze ani tomuto způsobu přenosu přiřknout v našich poměrech rozhodující úlohu.

3. Přenos cyst střevních protozoí mouchami je jedním z hlavních epidemiologických faktorů v oblastech s hojným výskytem much a nedokonalou kanalisací. Wenyon a O'Connor (1917) a Sieyro (1942) prokázali, že mouchy, sytící se na fekáliích obsahujících cysty, nassávají je do svého trávicího ústrojí a mohou je v sobě přechovávat i několik dní, aniž cysty zahynou. Poněvadž defekace much se děje převážně bezprostředně po přijetí potravy, je jistá pravděpodobnost, že se cysty dostanou na vystavené a nechráněné potraviny, které mohou sloužit mouchám jako další zdroj potravy. Jedná-li se o tekutiny nebo o vlhké objekty (různé nápoje, ovoce, maso atd.), stávají se tyto zdrojem nákazy. Důležité je tedy co nejvíce omezovat počet much v ohrožených objektech a zabránit jim rovněž v přístupu k infekčnímu materiálu.

4. V dětských domovech a jeslích nedalo by se ani tímto způsobem uspokojivě vysvětlit vysoké procento zamoření. Nejdůležitější úlohu zde má, s velkou pravděpodobností, nedostatečný dohled na čistotu dětí, které jistě často při běžně se vyskytujících průjmech přijdou do přímého styku s infekčními stolicemi. Částečky stolice ulpělé na rukou nebo jinde na pokožce, kde v jemných pórech kůže může být cystám zajištěna dostatečná vlhkost, mohou se stát zdrojem další nákazy.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ СРЕДСТВ НА ЦИСТЫ

Резюме

Исследовалось действие 10 дезинфицирующих средств на цисты *Lamblia intestinalis*. Хлорсептол, хлорамин, сулема, Hydrargyrum oxycyanatum, Мерфен, риванол, Ajatin, и формалин в виде растворов оказались недостаточно эффективными. Для быстрой и на-

дежной дезинфикции пригодны только 2—5 % растворы фенола и лизола (liquor cresoli saponatus). Было установлено, что цисты очень чувствительны к высыханию, но в воде они оставались живыми в течение 3 мес. и более. Температура в 50 °C убивает их немедленно. Цисты выдерживают в течение 10 час. замораживание до — 20 °C.

Рассматриваются вопросы заражений лямблией в детских коллективах: главным эпидемиологическим фактором является, как кажется, прямая передача цист при недостаточно строгом соблюдении чистоты при столовании.

THE EFFECT OF DESINFICIENTIA TO CYSTS OF LAMBLIA INTESTINALIS

Summary

The efficacy of ten disinfectants on the cysts of *Lamblia intestinalis* was examined. Chlorseptol, Chloramin, sublimate, Hydrargyrum oxycyanatum, Merfen, Rivanol, Ajatin and formaline in dilutions used for disinfection are insufficiently effective. Only phenol and lysol (liquor cresoli saponatus) in a strenght from 2 to 5 in 100 proved to be acceptable for reliable and rapid disinfection. It was found that the cyst were highly sensitive to drying, but in water stayed alive for more than three month. The temperature of 50 °C killed them immediately. The cysts bore refrigeration to —20 °C for 10 hours. The epidemiological problems of lambliasis among the collectivelly brought-up children are discussed: direct transfer of cysts caused with the insufficient control of the cleanness of the boarders seems to be the main epidemiological factor.

LITERATURA

Faust E. C. a spolupracovníci, Comparative efficiency of various technics for the diagnosis of Protozoa and helmints in feces. The Journal of Parasitology, June, 1939, Vol. 25, No. 3, 241, 1939.

Felsenfeld O., Young V. M., The correlation of intestinal Protozoa and enteric mikroorganisms of known and doubtful pathogenicity. American Journal of Digestive Disease, Vol. 13, No. 7, July, 1946, 233, 1946.

Galli-Valerio B., Raport du premier Congrès de Médicine tropicale de l'Afrique occidentale. Revista medica de Angola No. 4. Fasc. IV, Lisboa 1924.

Kuenen W. A., Swellengrebel N. H., Korte beschrijning van enkele minder bekende protozoen nit den menschelijken darm. Geneesk. Tijdschr. v. Nederl. — Indie, LVII., 496, 1917.

Penso G., Annali di Medicina navale e coloniale, Vol. II, Fasc. III—IV, citováno z Piattiho 1938.

Piatti E., La lambliase et son traitement par l'atebrine „Bayer". R. Druz a C. Combre, Lausanne 1938.

Piekarski G., Pathogene Protozoen. Naturforschung und Medizin in Deutschland 1939—46. Band 68, Hygiene, Teil III, 255, 1946.

Sieyro L., Dtsch. Tropenmed. Z. 46, 361 (1942), citováno z Piekarskiho 1946.

Tsuchiya H., Giardiasis. The American Journal of Hygiene, Vol. XII., 1930, 500, 1930.

Véghelyi P., Giardiasis. American Journal of Diseases of Children, Vol. 59, 793, 1940.

Wenyon C. M., O'Connor F, W., The carriage of cyst of Entamoeba histolytica and other intestinal Protozoa and eggs of parasitic worms by house-flies, with some notes on the resistance of cysts to disinfecta nts and other agents. Journal of Royal Army Medical Corps, May 1917.

—, Human intestinal Protozoa in the near east. Journal of The Royal Army Medical Corps, May 1917.

VÝSLEDKY KOPROLOGICKÉHO VYŠETŘOVÁNÍ DĚTSKÝCH DOMOVŮ PRAŽSKÉHO KRAJE

Lubor Červa
(Krajská hygienicko-epidemiologická stanice Praha a parasitologický ústav biologické fakulty Karlovy university, Praha)

Účelem této práce je doplnit obraz o rozšíření střevních parasitů mezi naším obyvatelstvem. Údaje tohoto druhu jsou dosud velmi kusé, omezené jen na několik oblastí republiky a většinou zaměřené pouze na helminty. Protozoologická vyšetření jsou staršího data. V této zprávě jsou shrnuty výsledky soustavného vyšetřování prováděného parasitologickou laboratoří krajské hygienicko-epidemiologické stanice v Praze, v kraji s vysokou úrovní hygienických a protiepidemiologických opatření a v důsledku toho i s minimální parasitací obyvatelstva.

Objektem vyšetřování byly stálé dětské kolektivy — dětské domovy, jejichž počet v poslední době značně vzrostl. Přesto, že převážná většina domovů je dokonale moderně vybavena, bylo možno předpokládat zvýšenou možnost přenosu parasitárních nákaz. Skutečný stav nebyl však dosud znám. Zvláštní pozornost při vyšetřování byla věnována protozoím, která při seriovém vyšetřování nejspíše unikají pozornosti a správnému určení. Část textu je rovněž věnována zkušenostem s laboratorní diagnostikou střevních cizopasníků. Veškerá vyšetření zahrnutá v této zprávě byla vykonána v době od listopadu 1953 do července 1954 v laboratoři ústavu pro parasitologii a protozoologii biologické fakulty Karlovy university v Praze.

Za vydatnou pomoc radou i skutkem děkuji předně prof. O. Jírovcovi a dr V. Paterovi i všem ostatním, kteří mi nějakým způsobem v průběhu práce přispěli.

MATERIÁL

Vyšetřovaný materiál (t. j. stolice) byl odebírán personálem ošetřujícím děti buď do sterilních zkumavek (rozměrů přibližně 16 × 85 mm) se skleněnou lžičkou nebo — méně často — rektálními rourkami.*) Vzorky byly převážně zasílány do vyšetřovací laboratoře poštou, takže od doby odběru do vyšetření uplynulo průměrně 24—48 hodin. Část materiálu byla dopravována posly osobně do laboratoře. V tom případě byly vzorky nejvýše 6 hodin staré.

VYŠETŘOVACÍ METODY

a) Nativní preparát byl zhotovován rozmícháním malého množství materiálu (velikosti obilného zrna) do kapky fysiologického roztoku. Pohyblivá stadia protozoí hledána zvětšením 150—600krát. Ve vyšetřovaném materiálu nenašel jsem nikdy v nativním preparátu živá protozoa. Důvodem je jistě to, že parasitičtí prvoci poměrně velmi citliví na pokles teploty

*) Odběr stolice rektálními rourkami je pro parasitologické vyšetřování naprosto nevhodný. Materiálu je v nich málo, snadno vysychá a špatně se z nich dále zpracovává.

ztratili během dopravy poštou pohyblivost; převážná část vyšetření byla totiž konána v zimních měsících.

b) Lugol. Podobně jako u předcházející metody byl vzorek rozmíchán do kapky Lugolova roztoku. Čisty protozoí hledány zvětšením 150—600krát. Vnitřní struktury cyst studovány zvětšením 600—1400krát, eventuálně ve spojení s fázovým kontrastem. Hledání cyst prvoků touto metodou je u vzorků slabě positivních velmi pracné a často se stává, že najdou-li se Faustovou metodou jen ojedinělé cysty, marně po nich pátráme na roztěrech s Lugolovým roztokem. Výhodou je, že tvar a vnitřní struktury cyst zůstávají neporušeny a že je možno učinit si představu o skutečném množství a poměru cyst jednotlivých protozoí a případně vajíček červů ve vyšetřovaném vzorku, poněvadž tyto hodnoty jsou koncentračními metodami značně skresleny. Pro seriové vyšetřování stolic není tato tak často doporučovaná metoda podle mého názoru vhodná, neboť nález ojedinělých cyst je málo pravděpodobný.

Obr. 1. Deformace cyst nejčastěji nalézaných střevních prvoků po vyplavení Faustovou metodou. 1 - *Entamoeba coli*, 2 - *E. hystolytica*, 3 - *Jodamoeba bütschlii*, 4 - *Lamblia intestinalis*, 5 - *Chilomastix mesnili*, 6 - *Endolimax nana*.

c) Faustova koncentrační vyplavovací metoda. Používána ve zjednodušené formě. Vzorky stolic velikosti asi lískového oříšku byly rozmíchány špejlemi ve zkumavkách (rozměrů 16 × 85 mm) naplněných 0,5—1 cm pod okraj 33 % roztokem krystalického síranu zinečnatého (331 g $ZnSO_4$. 7 H_2O dolito do 1 litru vodou). Po 1—2 minutové centrifugaci při 2000 obr/min byly zkumavky běžným způsobem doplněny až po okraj roztokem síranu zinečnatého a na jejich hladinu přiložena krycí mikroskopická skla rozměrů 18 × 18 mm. Nejdříve po $^1/_4$ hodině byla krycí skla opatrně sejmuta a položena na podložní sklo zvlhčené před tím malou kapkou Lugolova roztoku. Takto připravené preparáty byly celé systematicky mikroskopovány objektivem 10krát a okuláry 15krát na vajíčka červů a nápadnější cysty protozoí (*Entamoeba coli* a *Lamblia intest.*). Potom bylo vyšetřeno objektivem 40krát nejméně 20 zorných polí na cysty protozoí. Jen výjimečně bylo použito imersního objektivu 90krát pro přesné rozlišení některých cyst (*Jodamoeba bütschlii*, *Endolimax nana*, *Entamoeba hartmanni*). V některých případech bylo použito k usnadnění diagnostiky fázového kontrastu.

Touto jednoduchou metodou se dojde k velmi spolehlivým výsledkům. Důležité je zachovávat pokud možno přesně předepsanou hustotu roztoku síranu zinečnatého a vzorky stolic

důkladně rozmíchat. Tímto způsobem se podaří dosáhnout v naprosté většině případů velmi uspokojivého oddělení vajíček a cyst od ostatních složek stolice.

Vcelku se nedá podle množství vajíček a cyst parasitů nalezených na preparátě získaném Faustovou metodou usuzovat s určitostí na skutečné jejich množství ve stolici. Často na pouhém nativním roztěru ze stolice lze nalézt právě tolik cyst nebo vajíček jako na preparátu získaném zpracováním mnohonásobně většího vzorku Faustovou metodou. Zvláště nápadný koncentrační účinek této metody byl pozorován v několika případech u cyst *Lamblia* a *Jodamoeba*. Výhodou metody je hlavně vyčištění zorného pole, čímž se stávají vajíčka červů a cysty prvoků nápadnějšími.

Často zdůrazňovanou nevýhodou Faustovy metody je deformace cyst prvoků v silně hypertonickém prostředí. Podle mých zkušeností lze různé odolnosti cyst použít k jejich snadnější diferenciaci. Živé cysty lamblií — velikostí a tvarem podobné cystám *Endolimax* a *Jodamoeba* — v 33 % roztoku zinksulfátu nedeformují a ještě po 24 hodinách pobytu v tomto roztoku lze je s určitostí identifikovat. Naproti tomu u jodamoeb je plasmatický obsah cyst úplně scvrklý a v něm se barví malá část Lugolovým roztokem červenohnědě. Blána — jen slabě viditelná — zůstává tvarově neporušena. U cyst *Endolimax* zůstává poměrně silná blána rovněž nedeformovaná. Uvnitř se odlučuje mírně dehydratovaná plasma při jedné straně od blány, takže tvarově jsou takto poměrně velmi dokonale napodobeny cysty lamblií (obr. 1). Pomocí Lugolova roztoku se většinou v tomto stavu nepodaří odlišit v plasmatickém obsahu jádra. Rozpoznání cyst *Ent. coli*, které nepodléhají plasmolyse a jen část z nich deformuje, nedělá většinou žádných potíží vzhledem k jejich velikosti. Cysty *Ent. hartmanni* podléhají méně celkové deformaci, zato častěji byla pozorována mírná plasmolysa. Na první pohled se na preparátě liší od *Ent. coli* jiným lomem světla a menší odlišeností od pozadí. Jen v části cyst lze Lugolovým roztokem ozřejmit počet jader. Cysty *Chilomastix mesnili* jsem Faustovou metodou nalezl pouze dvakrát. Blány snášejí hypertonické prostředí, aniž by deformovaly. Plasmolysa uvnitř podobná jako u *Endolimax*. *Blastocystis hominis*, která se velmi často vyskytovala ve vyšetřovaném materiálu, podléhá převážnou většinou úplné deformaci, takže její záměna s cystami prvoků je nepravděpodobná.

Fázovým kontrastem lze při menším zvětšení (objektivy 10—20krát) dokonale odlišit od pozadí cysty *Lamblia* a *Endolimax*, jak je vidět na obrázcích 5 a 6. Pomocí imersního objektivu je možno ve spojení s fázovým kontrastem dospět v některých nejasných případech k definitivnímu zjištění počtu jader a jiných buněčných struktur u cyst protozoí. Dobře vyniknou jádra uvnitř cyst lamblií zbarvených Lugolem.

d) Barvené vlhké roztěry zhotovovány ze stolic obsahujících cysty prvoků. Vzorek velikosti obilného zrna rozmíchán v kapce vody nebo sera na podložním mikroskopovacím skle a rozetřen asi po dvou třetinách jeho plochy. Roztěry fixovány nejméně 1 ½ hodiny sublimát-alkoholem podle Apáthyho a barveny pásovou metodou Nöller-Westphal-Gönnertovou Heidenheinovým haematoxylinem.

Ve snaze vyhnout se jodování po fixaci sublimát-alkoholem zkoušel jsem fixační tekutiny s formalinem. Žádná z nich se však svými výsledky nevyrovnala sublimát-alkoholu, poněvadž se po nich příliš barví plasma což je pro seriovou diagnostiku nevýhodné. Nevýhodou sublimát-alkoholu je to, že vlivem značného procenta alkoholu dochází u většiny cyst k většímu nebo menšímu svraštění plasmy. Zvláště nápadné je to u cyst lamblií. Jodování preparátů není nutné, máme-li možnost je vypírat alespoň 12 hodin (přes noc) v 80 % alkoholu. Nejdokonalejší diferenciace uvnitř cyst lze dosáhnout na roztěrech co možno nejslabších, které ovšem můžeme zhotovit pouze ze vzorků silně positivních. Ojedinělé cysty se těžko hledají, podobně jako při prohlížení preparátů s Lugolovým roztokem.

e) Kultivace. Pro kultivační diagnostiku byly vyzkoušeny čtyři druhy půd: 1. Dorsetova vaječná půda převrstvená Ringerovým roztokem s 5—10 % sera 2. půda podle Dobell-Laidlawa 3. Westphalova půda 4. tuhá složka Westphalovy půdy převrstvená podobně jako Dorset.

Tyto půdy byly po přidání malého množství sterilního rýžového škrobu očkovány vzorky stolic velikosti hrachu a vloženy do thermostatu vyhřátého na 37 °C. Obsah zkumavek (hlavně sediment) prohlížen mikroskopicky po 2 až 3 dnech po naočkování. Z lidských protozoí byl z vyšetřovaného materiálu zachycen kultivačně jen *Chilomastix mesnili* z úplně čerstvých stolic. Pro jeho kultivaci se nejlépe osvědčila půda Dorsetova s 5—10 % králičího, beraního nebo lidského sera. Na půdách s koňským serem se kultivace nedařila (souhlasné výsledky dává také kultivace *Trichomonas hominis* z korejských dětí). Zachycené kmeny rostly většinou s *Blastocystis hominis*. Bičíkovci dosahovali v kulturách jen malé hustoty, ale při včasném přeočkování (nejpozději třetí den) jejich vitalita neklesala.

VÝSLEDKY VYŠETŘOVÁNÍ

Ve výsledcích je zahrnuto vyšetření 536 chovanců (276 chlapců a 260 dívek) z deseti dětských domovů. Nálezy parasitů u 85 osob ošetřujícího personálu jsou uvedeny ve zvláštním odstavci. Bylo provedeno 735 vyšetření Faustovou metodou, 75 kultivací, 86 nativních preparátů a Lugolů a 148 preparátů metodou Nöller-Westphal-Gönnertovou.

Vyšetřované dětské domovy jsou převážnou většinou dobře zařízené a materiálně vybavené moderní budovy. Děti jsou v domovech rozděleny do tří věkových kategorií. Z první kategorie dětí od 1 do 3 let byly vyšetřeny 3 domovy se 100 chovanci, z druhé — od 3 do 6 let — byly vyšetřeny 2 domovy se 105 chovanci a v třetí kategorii školáků od 6 do 15 let bylo vyšetřeno 5 domovů s 331 chovanci.

Diagnostikováno bylo 10 druhů parasitárních střevních nákaz. Z červů byli nalezeni *Trichuris trichiura*, *Enterobius vermicularis*, *Ascaris lumbricoides* a *Hymenolepis nana*. Ze střevních protozoí bylo nalezeno 6 druhů: *Lamblia intestinalis*, *Chilomastix mesnili*, *Entamoeba coli*, *Entamoeba hartmanni*, *Endolimax nana* a *Jodamoeba bütschlii*. Nálezy *Enterobius vermicularis* nejsou ve výsledcích uváděny, poněvadž nálezy jeho vajíček ve stolici jsou náhodné a neříkají nic o skutečném počtu nakažených dětí. Kromě toho je známo z řady jiných prací, že roup je všude běžným parasitem dětí a že v kolektivech jsou prakticky nakaženy všechny děti.

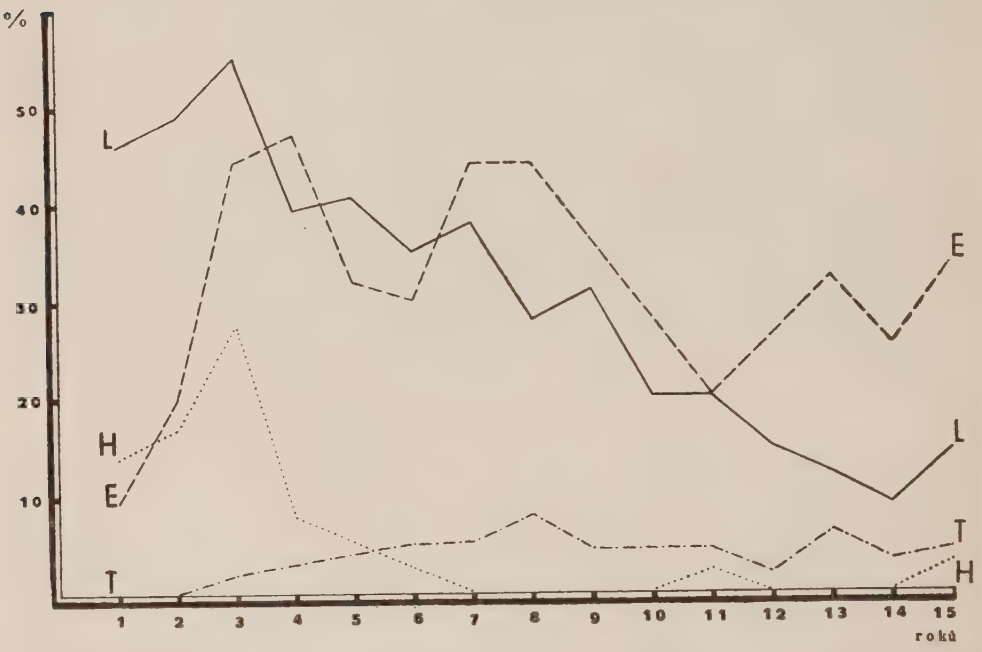
Tab. I. Výsledky jsou přehledně uvedeny v tabulce:

Stáří chovanců	Označení domova	Počet vyšetřených dětí	% *Ascaris*	% *Trichuris*	% *Hymenolop.*	% *Lamblia*	% *Ent. coli*	% *Endolimax*	% *Ent. hartman*	% *Jodamoeba*	% *Chilomastix*	% positivních nálezů
1—3 roky	M. B.	22				27	4,5					45
	Z.	40				51	15				10	67
	K.	38			70	73	61	23			3	94
3—6 let	Kl.	77	4	9		44	37					65
	B.	28			7	39	39		3,5		3,5	61
6—15 let	R.	31			3	38	32	10	3	10		55
	Ko.	54		9	1,8	26	44	5	1,8	3,7		58
	P.	80		1,2	1,2	18	30	3				53
	Z. M. B.	132	0,7	4,5	0,7	17	23	2	1,5	4,5		49
	C.	34				29	23					42
Celkem		536										

Z domovů pro děti do 3 let byly vyšetřeny dva s kapacitou asi 25 chovanců, jeden s kapacitou asi 50 chovanců. Společným nedostatkem je malý počet odborných dětských sester. To je také příčinou masivní nákazy parasity v těchto domovech, zvláště domovů v K. a Z. Obzvláštní pozornost byla věnována dětskému domovu v K. Chovanci zde byli vyšetřeni průměrně 4krát.

Jak vyplývá z výsledků v tabulce II., stoupá opakovaným vyšetřením hlavně procento lamblií a *Endolimax*, v menší míře *Ent. coli*. Nejmenší výkyvy má *Hymenolepis*. Vcelku lze shrnout, že ve věkové skupině 1—3 let byla nalezena naprostá převaha lamblie (50 %), v mnohem menší míře *Ent. coli* (27 %). Z červů kromě roupů nalezena pouze tasemnice *Hymenolepis* v jednom domově.

V druhé věkové skupině 4—6 let byly vyšetřeny dva domovy. Jeden o kapacitě 110 dětí, druhý 30 dětí. Zde se vyrovnává poměr mezi *Lamblia* a *Ent. coli*



Obr. 2. Věkové rozložení positivních nálezů u čtyř nejčastěji nalézaných parasitů. L - *Lamblia*, H - *Hymenolepis*, E - *Ent. coli*, T - *Trichuris*.

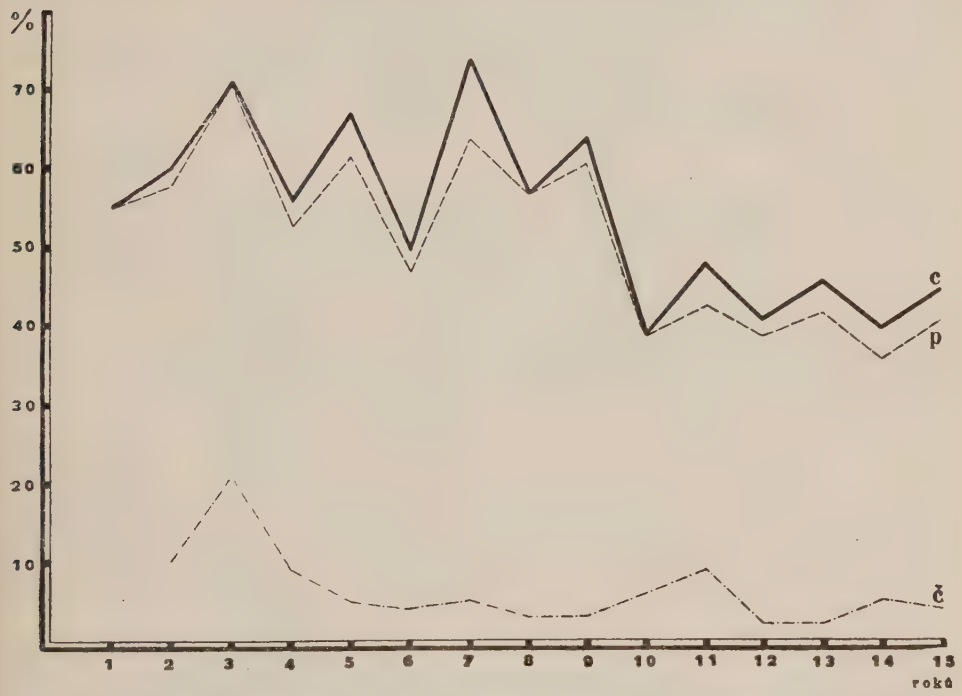
(39 % : 35 %). Objevují se nákazy červy *Trichuris* a *Ascaris*. Procenta však zůstávají potěšitelně nízká (*Ascaris* 2,5 %, *Trichuris* 4 %, *Hymenolepis* již jen 3 %).

Vyšetřené domovy třetí skupiny (6—15 let) mají kapacitu pohybující se mezi 50 až 140 chovanci. Parasitologické nálezy jsou zde obohaceny o častější výskyt různých druhů střevních amoeb (*Endolimax* 3,3 %, *Jodamoeba* 3 %, *Ent. hartmanni* 0,6 %). *Ent. coli* se 30 % tvoří již většinu všech positivních nálezů. Nákaza lambliemi klesá na 20 %, z červů nalezen *Trichuris* ve 4 %, *Ascaris* v 0,3 % a *Hymenolepis* v 0,6 %.

Hymenolepis nana (obr. 4_3)

Tato tasemnice byla nalezena celkem u 28 dětí (13 chlapců a 15 děvčat), což je 5 % všech vyšetřovaných chovanců. Převážná většina případů nalezena ve věkovém rozmezí 1—4 let. Positivní nálezy jsou ze šesti dětských domovů. U tří z těchto domovů mohl být zjištěn společný zdroj nákazy zaviněný přesunováním nemocných chovanců. Nejvíce positivního materiálu bylo

získáno z dětského domova v K. Jedná se zde o kuriosní zjev zamoření domova, zachycený Havlíkem 1953 (dosud nepublikováno). Tasemnice se zde pravidelně přenáší na nové chovance. Tak při prvním vyšetřování domova na podzim roku 1953 bylo u dvou z osmi nových chovanců nalezeno množství vajíček ve stolici již v druhém týdnu po příchodu do domova. Při dalším střídání dětí byl materiál zaslán na vyšetření až 4 neděle po příchodu nových chovanců. V té době byli již 3 ze 7 silně positivní. Nakažené děti přeřazené do jiných do-



Obr. 3. Rozložení positivních parasitologických nálezů podle let
c - celkový positivní nález střevních parasitů, p - positivní nález střevních prvoků, č - positivní nález červů.

movů (pro starší chovance) zůstaly po půlroční kontrole positivní a do té doby nedošlo tam k přenosu tasemnice na jiné chovance. Je pravděpodobné, že tato tasemnice nemá při zvýšené osobní čistotě starších dětí velké naděje na rozšíření. Nálezy u starších dětí jsou výjimečné.

Trichuris trichiura (obr. 4_2)

Nalezen celkem 19krát (3,5 %) jen ve čtyřech dětských domovech a to 6krát u chlapců a 13krát u dívek. Vzhledem k tomu, že v některých kolektivech nebyl tento červ vůbec nalezen, je celkové procento poměrně nízké. První positivní nálezy až od věku 3 let. Mezi 5—15 rokem vykazuje procento nákazy jen nepatrné výchylky.

Ascaris lumbricoides (obr. 4_1)

Škrkavka nalezena pouze 4krát (0,7 %) — 3krát u dívek a 1krát u chlapce ve dvou dětských domovech. S velkou pravděpodobností se jedná o děti naka-

Tab. II. Přehled výsledků opakovaných vyšetření u sedmnácti chovanců dětského domova v K.

	dítě	6. IX. 53	12. I. 54	11. II. 54	10. V. 54	8. VII. 54
1.	B. B.	—	*Hymenolepis*	*Hymenolepis*	*Hymenolepis* *Lamblia* *Entamoeba*	*Hymenolepis* *Lamblia* *Entamoeba* *Endolimax*
2.	J. Č.	*Hymenolepis*	*Hymenolepis* *Lamblia* *Entamoeba* *Endolimax*	*Hymenolepis* *Lamblia* *Entamoeba* *Chilomastix*	*Hymenolepis* *Entamoeba*	*Hymenolepis* *Lamblia* *Entamoeba*
3.	H. D.	*Hymenolepis*	*Hymenolepis* *Lamblia* *Entamoeba*	*Hymenolepis*	*Hymenolepis*	*Hymenolepis* *Entamoeba* *Endolimax*
4.	P. F.	*Hymenolepis* *Lamblia*	*Hymenolepis* *Lamblia*	*Hymenolepis*	*Hymenolepis* *Entamoeba*	*Hymenolepis* *Lamblia* *Entamoeba*
5.	S. H.	*Hymenolepis* *Entamoeba*	*Hymenolepis* *Entamoeba*	*Hymenolepis*	*Hymenolepis* *Lamblia* *Entamoeba*	—
6.	K. K.	*Hymenolepis*	*Hymenolepis*	*Hymenolepis* *Lamblia* *Entamoeba*	*Hymenolepis* *Lamblia* *Entamoeba*	—
7.	V. K.	*Hymenolepis*	—	*Hymenolepis*	*Hymenolepis* *Lamblia*	*Hymenolepis* *Lamblia* *Entamoeba* *Endolimax*
8.	K. L.	—	—	*Hymenolepis* *Lamblia* *Entamoeba*	*Lamblia* *Entamoeba* *Endolimax*	*Hymenolepis* *Lamblia*
9.	M. S.	—	—	—	*Hymenolepis*	*Hymenolepis*
10.	J. S.	*Lamblia*	*Hymenolepis* *Lamblia*	*Hymenolepis*	*Hymenolepis* *Lamblia*	*Lamblia*
11.	J. V.	*Hymenolepis* *Lamblia*	*Hymenolepis* *Lamblia*	*Hymenolepis*	—	*Hymenolepis*
12.	B. V.	—	—	*Entamoeba*	—	—
13.	J. V.	*Hymenolepis* *Lamblia*	*Hymenolepis* *Entamoeba*	*Lamblia*	—	—
14.	M. V.	*Hymenolepis* *Lamblia*	*Entamoeba*	*Hymenolepis* *Entamoeba*	*Hymenolepis* *Entamoeba* *Endolimax*	—
15.	J. Ž.	*Lamblia*	—	*Hymenolepis* *Lamblia* *Entamoeba*	*Hymenolepis* *Lamblia*	*Hymenolepis* *Lamblia*
16.	J. Ž.	*Hymenolepis*	*Hymenolepis*	*Lamblia* *Entamoeba*	*Lamblia* *Entamoeba* *Endolimax*	*Entamoeba* *Endolimax*
17.	J. L.	—	*Hymenolepis* *Entamoeba*	*Hymenolepis*	*Entamoeba*	*Hymenolepis*

žené již v době, kdy byly přijaty do domova. Nelze předpokládat, že by se škrkavky v prostředí dětských domovů mezi chovanci pravidelně přenášely vzhledem k dlouhé době zrání vajíček a poměrně pečlivě udržované čistotě v domovech.

Lamblia intestinalis (obr. 6, 9)

Nalezena u 31 % všech vyšetřených dětí (87 hochů a 80 dívek). Jak je vidět z křivky na obr. 2, klesá procento positivních nálezů poměrně rychle s přibývajícím stářím. Maximum (55 %) je ve stáří 3 let. Lamblie byly nalezeny ve všech vyšetřovaných domovech, nejvíce v (73 %) v domově pro děti od 1 do 3 let (v K.), nejméně (17 %) v domově pro školáky od 6 do 15 let (Z. M. B.)

Entamoeba coli (obr. 5_2, 8_1)

Nalezena u 166 dětí (31 %) — 92 hochů a 74 dívek. Spolu s lambliemi je nejčastějším parasitem dětí. U jednoročních dětí je vzácným nálezem, pak počet případů prudce stoupá, dosahuje maxima ve čtyřech letech (47 %). S přibývajícím stářím její množství klesá, nikoli však tak rychle jako u lamblie, takže u starších dětí zůstává nejčastějším parasitem (okolo 30 %). Množství cyst *Ent. coli* ve stolici při opakovaném vyšetření značně kolísá; jen málokdy (při velmi slabých nákazách) se nám je v určitých obdobích nepodaří koncentrační metodou Faustovou nalézt vůbec. Při silnějších infestacích je nález cyst konstantní.

Endolimax nana (obr. 6_2)

Nalezena 19krát (3,5 %), 9 krát u chlapců a 10krát u dívek v pěti dětských domovech. Převážnou většinou se jednalo o smíšené nákazy s jinými střevními protozoi. Diagnosa byla vždy ověřena preparáty barvenými železitým haematoxylinem.

Jodamoeba bütschlii (obr. 8_4)

Diagnostikována 12krát pouze ve třech domovech (2,2 %), 8krát u chlapců a 4krát u dívek ve věkové kategorii od 6 do 15 let. U mladších dětí nalezena nebyla.

Entamoeba hartmanni (obr. 8_3)

Cysty této amoeby byly nalezeny na preparátech barvených železitým haematoxylinem 3krát ve 3 dětských domovech jako naprosto ojedinělé případy, vesměs ve smíšených nákazách s jinými střevními prvoky.

Chilomastix mesnili (obr. 8_5)

Nalezen u 6 dětí (1 %) — pěti děvčátek a jednoho chlapce celkem ve 3 dětských domovech. Mezi dětmi staršími tří let byl zjištěn pouze jediný případ. *Chilomastix* byl diagnostikován 4krát pouze kultivačně, 2krát kultivačně se současným nálezem cyst na barveném roztěru i Faustovou koncentrační metodou a jednou náhodně na preparátu barveném železitým haematoxylinem. Ve dvou případech nalezen s lambliemi, *Ent. coli* a *Endolimax* a dvakrát s lambliemi.

Zdá se, že se tento bičíkovec udržuje pouze v některých dětských domovech — zvláště věkové kategorie 1—3 let, kde může dosáhnout značného rozšíření

(10 % z jednoho vyšetření v domově v Z.) Diagnostika *Chilomastix* naráží na velké obtíže, protože nákazy jsou buď prchavé (t. j. velmi brzo spontánně uhasínají) nebo existuje velmi dlouhá negativní fáze ve vylučování cyst se stolicí. Jedině tím si vysvětluji skutečnost, že se mi nikdy nepodařilo po druhé u žádného z dětí jednou positivních zjistit jakýmkoli způsobem tohoto bičíkovce ani po čtyřnásobně opakovaném vyšetření.

Ve všech případech vyrostl *Chilomastix* na Dorsetově půdě převrstvené Ringerovým roztokem s 5—10 % králičího sera.

KOMBINACE

Mezi diagnostikovanými druhy střevních parasitů nebyl pozorován žádný náznak vzájemného antagonismu. Pokud chybějí případy společného výskytu některých parasitů, nutno vidět příčinu v malém procentu jejich výskytu ve vyšetřovaném materiálu vůbec. Z velké řady nalezených kombinací od dvou až do pěti druhů uvádím jen nejčastěji přicházející.

Lamblia + *Ent. coli* — nalezena 64 krát. Je to 11 % všech vyšetřovaných dětí. Tento častý společný výskyt naznačuje podobnou epidemiologii obou prvoků.

Hymenolepis + *Ent. coli* a *Hymenolepis* + *Lamblia* — obě tyto kombinace nalezeny 18krát.

Hymenolepis + *Ent. coli* + *Lamblia* — nalezena 13krát.

Entamoeba coli + *Endolimax* — 14krát.

Lamblia + *Endolimax* — 13krát.

Lamblia + *Ent. coli* + *Endolimax* — 11krát.

Čtyřnásobné kombinace nalezeny 5krát. Jednou nalezena pětinásobná kombinace *Hymenolepis* + *Ent. coli* + *Lamblia* + *Endolimax* + *Chilomastix*.

PERSONÁL

Současně s dětmi bylo vyšetřeno 85 osob personálu. Výsledky jsou tyto:

Tab. III.

	Počet positivních nálezů	%
Hymenolepis nana	2	2
Lamblia intestinalis	6	7
Entamoeba coli	13	15
Endolimax nana	1	1
Chilomastix mesnili	3	3,5
Celkový počet positivních	25	28,5

Nejvíce positivních nálezů mezi personálem je v domovech s nejvyšší parasitací, t. j. v domovech s dětmi od 1 do 3 let. Nejméně v domovech se staršími dětmi. Nejčastějším parasitem je *Ent. coli*. Překvapivě vysoké je procento lamblií. Dva případy nákazy dětských sester tasemnicí *Hymenolepis nana* jsou ze za-

mořeného domova v K. Zajímavé jsou 3 případy positivních nálezů *Chilomastix mesnili* — vesměs kultivačních — rovněž u dětských sester z domovů K. a Z.

DISKUSE

Jak ukazují četné zprávy z literatury, každý z příživníků v lidském střevě — i když část z nich bývá označována za neškodné komensály — může způsobit za určitých okolností různé pathologické změny v ústrojí trávicím i v celém organismu, nebo se na nich alespoň význačně zúčastnit. Kromě mechanického i chemického dráždění stěn trávicí trubice, ssání tělních tekutin a snižování resorpční schopnosti střevní sliznice nutno počítat s produkcí toxinů, které ovlivňováním metabolismu a případně i nervové soustavy mohou porušit rovnováhu v organismu. Že organismus dobře živených dětí odolává těmto vlivům, nemůže být důvodem k tomu, aby byly ponechány svému osudu a vystavovány nadále soustavnému oslabování, které za okolností méně příznivých pro hostitele se může změnit v akutní onemocnění.

Několik pokusů o hromadné léčení dětských kolektivů — i když bylo prováděno léčivy v jednotlivých případech spolehlivě působícími — se ukázalo být prakticky úplně neúčinné. Důvodem jsou zajisté složité epidemiologické poměry v úzkých kolektivech dětí a často také nekontrolovatelnost skutečného užívání léků. Proto je nutno klást v takovýchto zařízeních nejvyšší důraz na prevenci a úzkostlivou čistotu. Přenos střevních parasitů vyžaduje v našich poměrech vesměs hrubější porušení osobní hygieny, s jakým musíme počítat u dětí. Je ovšem zarážející, že dětské sestry, které mají pečovat o čistotu svých svěřenců, samy nejsou s to se uchránit nákazy, i když by k tomu stačilo většinou pouhé umytí rukou. Je jisté, že přenesou-li nákazu na sebe, tím spíše ji přenášejí s jednoho dítěte na druhé. Personál v domovech musí odpovědně dbát všech hygienických zásad a opatření (v prvé řadě zabránit možnosti koprofagie), aby bylo zamezeno zavlékání nových nákaz do domovů a sníženo množství již existujících infestací. Zcela nezbytným zařízením při všech domovech se musí stát karanténní oddělení a důsledně prováděné preventivní parasitologické vyšetření všech nově příchozích chovanců. Rovněž je nutno upozornit lékaře mající zdravotní dozor nad jednotlivými domovy, že při všech gastrointestinálních i jiných potížích u dětí nutno počítat s možností parasitárního původu.

Ne všichni střevní parasiti mají podmínky pro rozšíření mezi dětmi v domovech. *Ascaris* a *Trichuris* jsou již za dnešního stavu hygienických opatření méně častí. Nejčastěji se vyskytují střevní prvoci — bičíkovci i amoeby. Z červů pak samozřejmě *Enterobius vermicularis* a jako nový prvek naší parasitofauny tasemnice *Hymenolepis nana*, donedávna u nás neznámá. Jak ukazují stále častější její nálezy v poslední době, stává se tato tasemnice nebezpečím pro všechny kolektivy dětí do stáří 3—4 let nebo pro chovance se sníženými duševními schopnostmi.

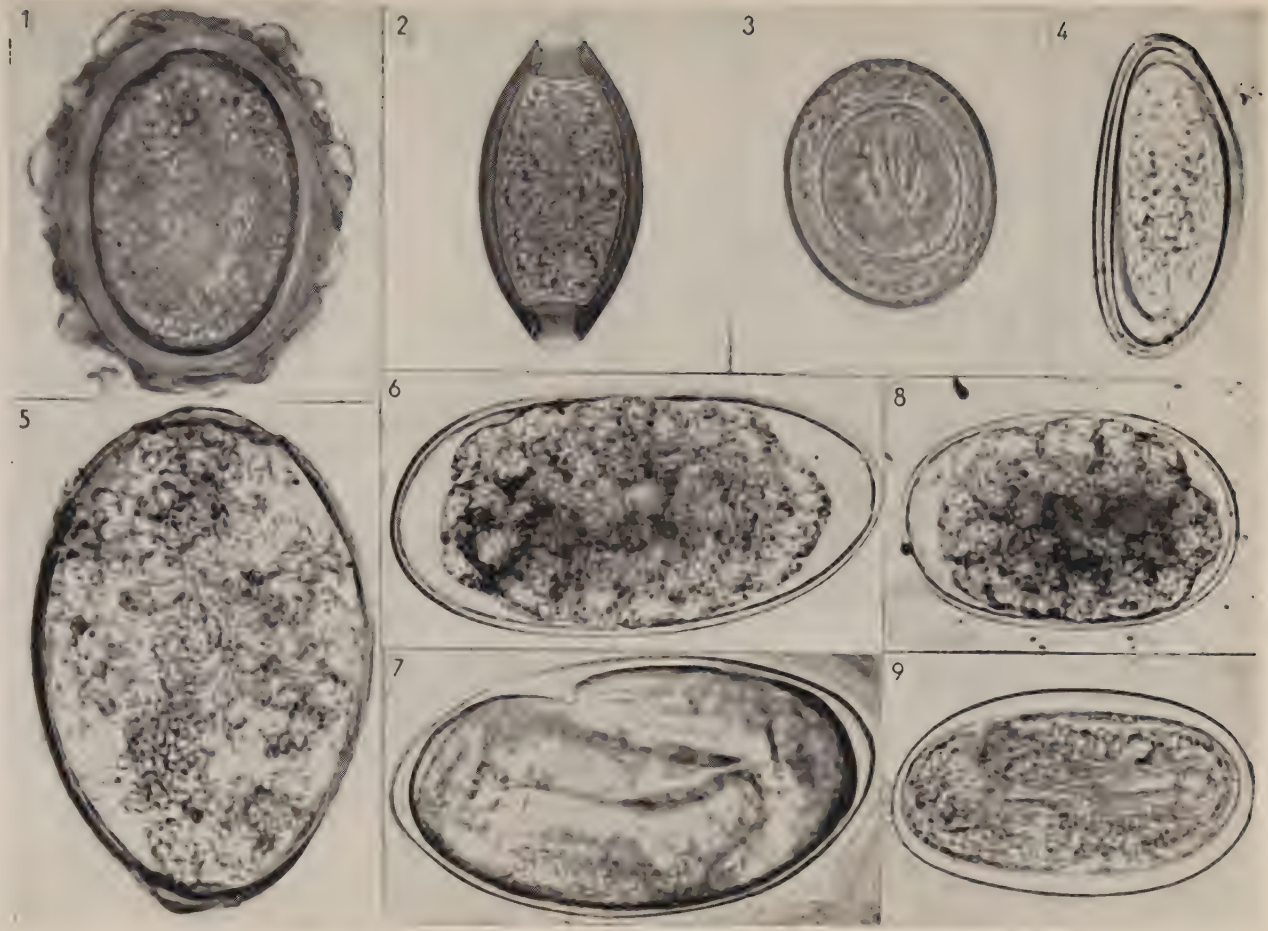
V tabulce IV. jsou přehledně uspořádány všechny mně přístupné údaje o dosavadních vyšetřováních konaných na území republiky. Nelze do důsledků srovnávat čísla, která jsou výsledkem různých vyšetřovacích technik na objektech různých věkových kategorií. Nápadné jsou však značné krajové rozdíly v rozšíření *Ascaris* a *Trichuris*, a zvláště rozdíl mezi Čechami a Slovenskem. O rozšíření střevních protozoí nelze si zatím učinit celkový obraz, poněvadž

Tab. IV.

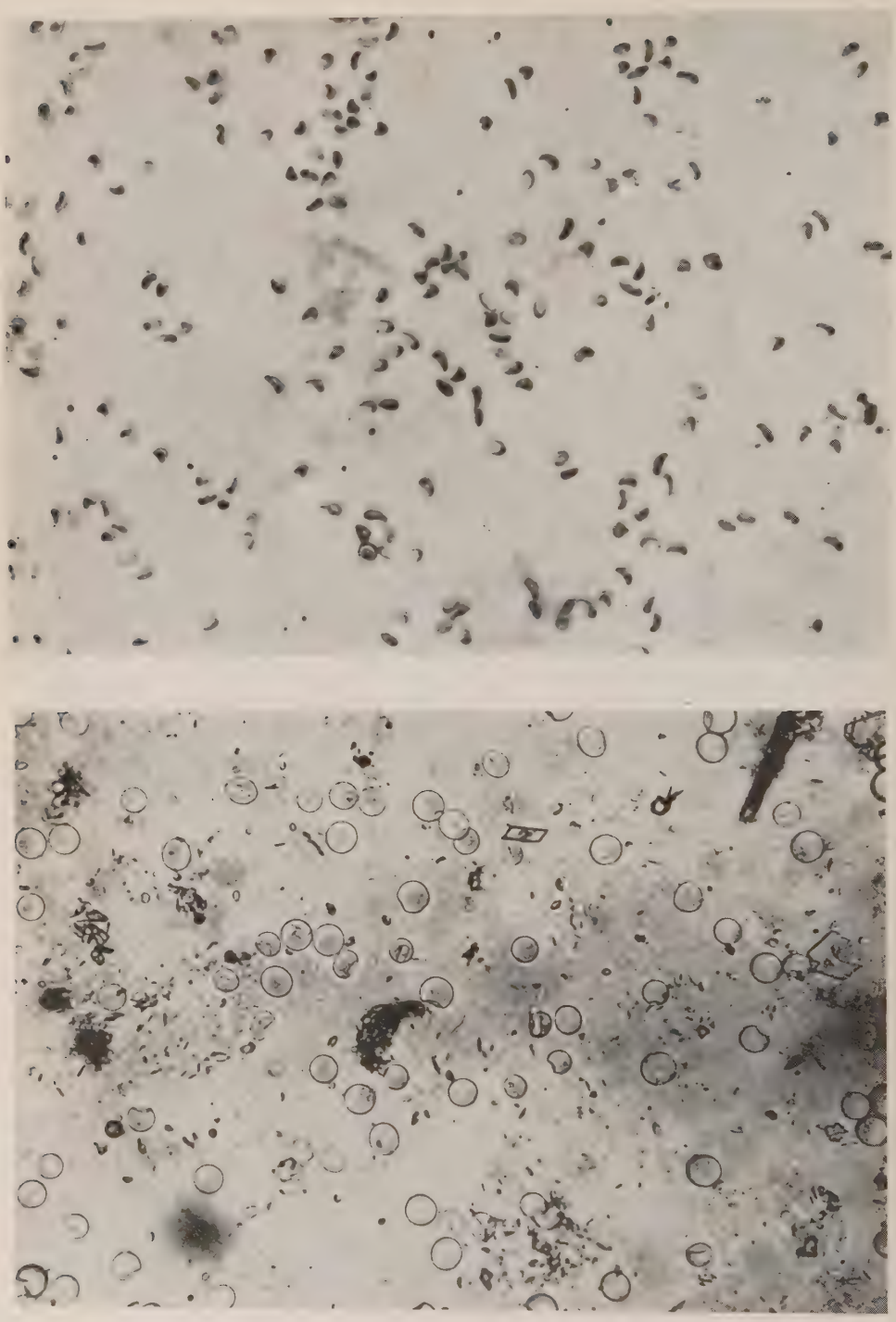
ČECHY—MORAVA

Autor, rok a místo vyšetření	Počet vyšetření	*Ascaris*	*Trichuris*	*Hymenolepis*	*Lamblia*	*Ent. coli*	*Endolimax*	*Jodamoeba*	*Ent. histolytica*	*Ent. hartmanni*	*Chilomastix*
*) GABRIEL 1928 Vršovice	880 dětí	3	6,7	—	12,4	14	—	0,4	0,1	0,9	0,6
ŠKORPIL 1938—42 Praha	3000 mrtvoly nad 10 let	0,16	—	—	—	—	—	—	—	—	—
KUČERA-JÍROVEC 1942 Gottwaldov	440 různé stáří	4	8,8	—	1,1	16,8	5,2	1,5	1,5	1,5	—
JÍROVEC-HAVLÍK 1950 Praha	700 různé stáří	1,3	3	—	3	3	0,1	0,3	0,3	—	0,5
HORÁČKOVÁ-JÍROVEC a s. 1952 Sušice	160 děti 7—15 r.	5	3,1	—	—	—	—	—	—	—	—
*) JÍRA 1953 Čechy a Morava	2500 dospělí	0,7	2,9	—	—	—	—	—	—	—	—
VOŠTA 1954 okres Tábor	3000 2—13 let	0,5	0,54	0,03	5,4	—	—	—	—	—	—
ČERVA 1954 kraj Praha	536 děti 1—15 let	0,7	3,5	5	31	31	3,5	2,2	—	0,5	1
SLOVENSKO											
PŘÍVORA 1951 Košice	1040 děti 1—14 let	2,3	36,3	0,1	—	—	—	—	—	—	—
*) DZIUBAN 1952 Bratislava	2235 různé stáří	12,7	14	ojediněle	—	—	—	—	—	—	—
CICVÁREK-MYŠKA-MYŠKOVÁ 1953 okres Hnúšta	1000 děti 2—15 let	25	13,3	—	—	—	—	—	—	—	—
DUBAY 1953 Košice	školy 137 horníci	8—50 5,8	50—100 22,6	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —

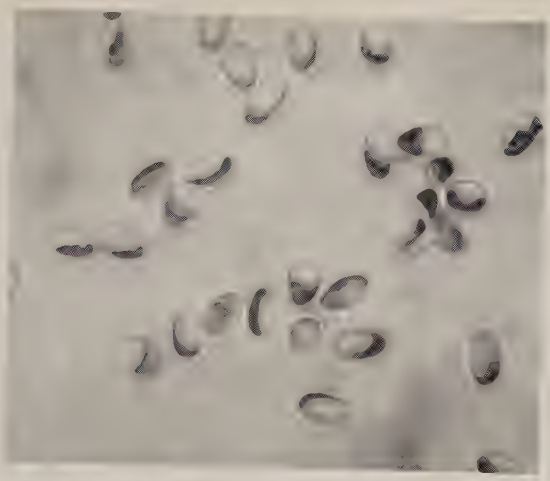
*) Tyto práce nebyly publikovány



Obr. 4. Vajíčka některých červů cizopasících ve střevě člověka. Zvětšeno 700krát.
1 - *Ascaris lumbricoides*, 2 - *Trichuris trichiura*, 3 - *Hymenolepis nana*, 4 - *Enterobius vermicularis*, 5 - *Paragonimus westermanni*, 6 a 7 - *Trichostrongylus orientalis*, 8 a 9 - *Ancylostoma duodenale*. Vajíčka označená čísly 5—9 patří červům u nás jen velmi vzácně nalézaným nebo jen občas k nám zavlékaným lidmi přicházejícími z ciziny.



Obr. 5. Koncentrační účinek Faustovy metody — zvětšeno 200krát.
1 - cysty *Lamblia intestinalis* — fázový kontrast, 2 - cysty *Entamoeba coli*.



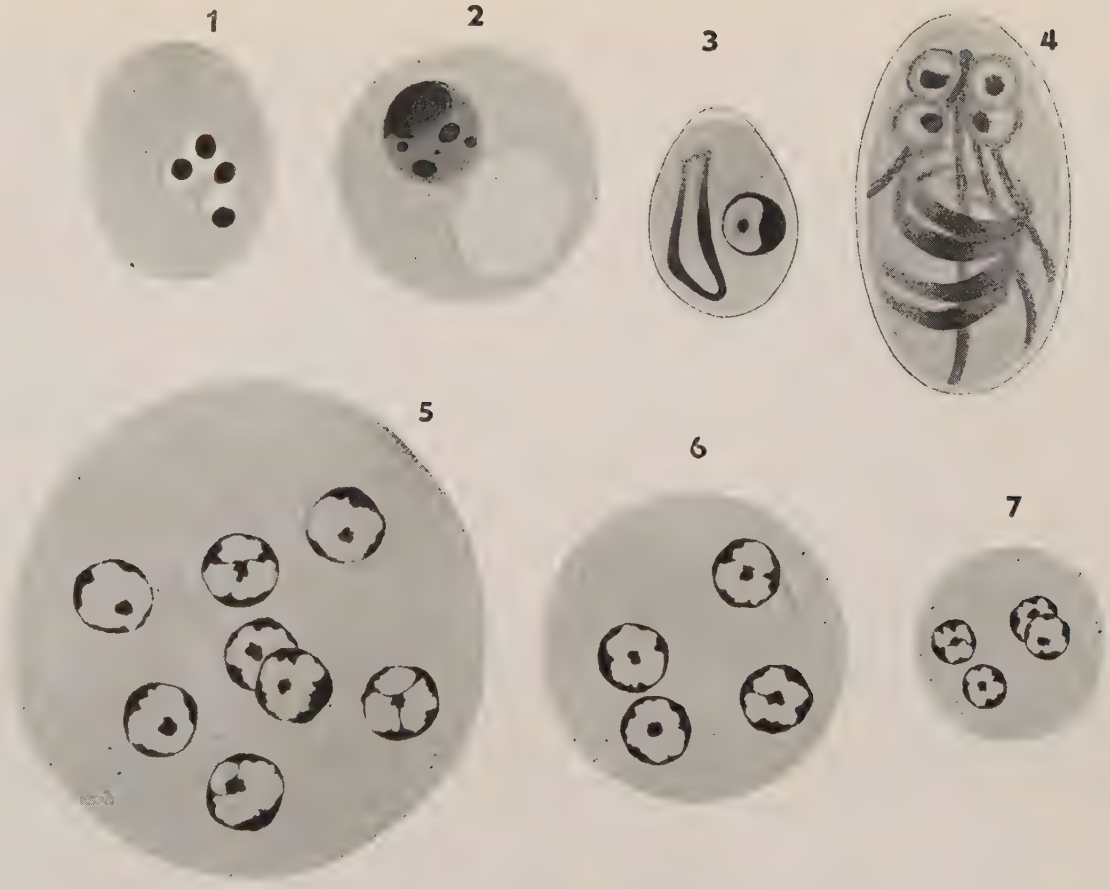
1 - *Lamblia intestinalis* — fázový kontrast

3 - *Entamoeba coli*

2 - *Endolimax nana* — fázový kontrast

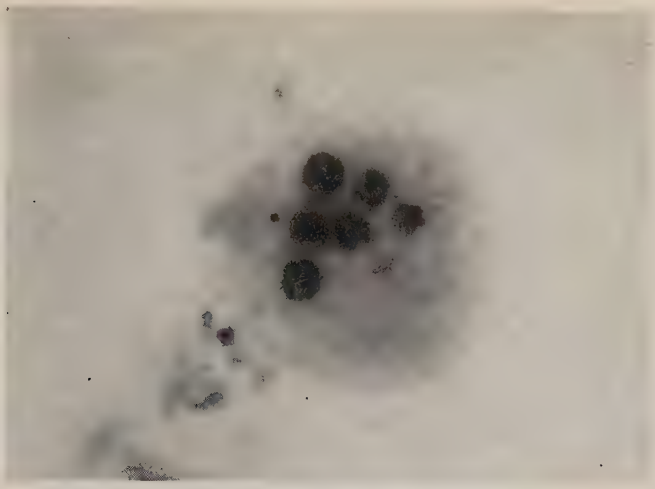
4 - *Entamoeba histolytica*

Obr. 6. Cysty prvoků vyplavené Faustovou metodou — zvětšeno 700krát.

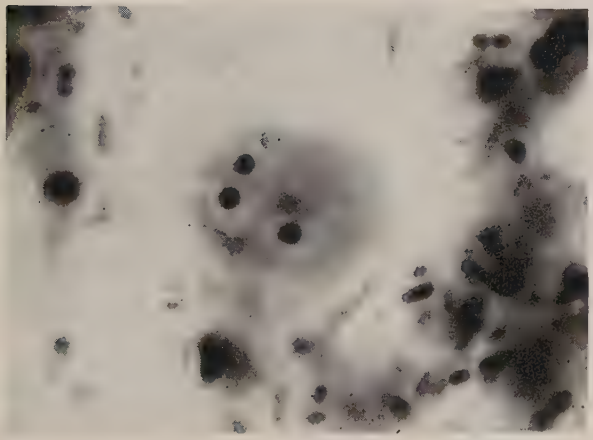


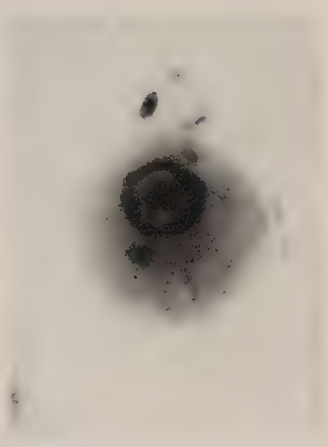
Obr. 7. Schema cyst lidských střevních prvoků barvených Heidenheinovým haematoxylinem. Zvětšeno 3500krát.

1 - *Endolimax nana*, 2 - *Jodamoeba bütschlii*, 3 - *Chilomastix mesnili*, 4 - *Lamblia intestinalis*, 5 - *Entamoeba coli*, 6 - *Entamoeba histolytica*, 7 - *Entamoeba hartmanni*.

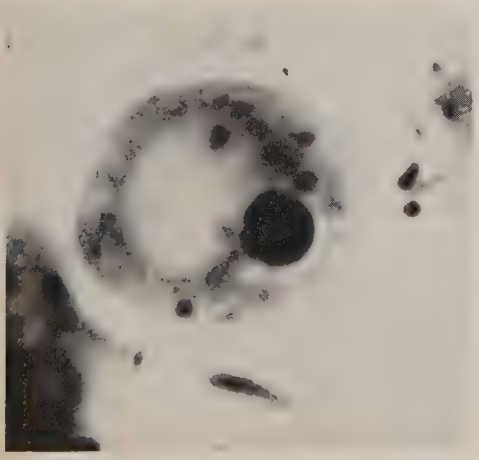


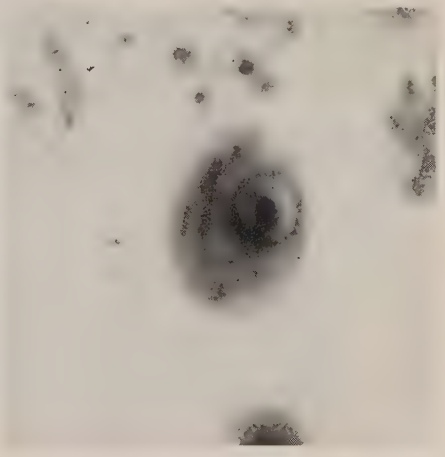
1 - *Entamoeba coli* — 2000krát.





2 - *Endolimax nana* — 2700krát, 3 - *Entamoeba harmanni* — 2700krát, jednojaderná cysta.





4 - *Jodamoeba bütschlii* — 2800krát, 5 - *Chilomastix mesnili* — 3200krát.

Obr. 8. Fotografie cyst některých střevních prvoků z vlhkých roztěrů barvených železitým haematoxylinem.

Obr. 9. *Lamblia intestinalis* — suchý roztěr duodenální sondáže barvený Giemsou. 6600krát

vyšetřování byla konána pouze na dvou místech — v Praze a v Gottwaldově. Poměrně vysoká čísla rozšíření helmintů na Slovensku, kteří jsou průvodním zjevem méně vyspělé hygieny obyvatelstva, napovídají, že rovněž rozšíření střevních protozoí bude na Slovensku vyšší. Nutno počítat s vyšším výskytem *Ent. histolytica* vzhledem k údajům o jejím rozšíření a onemocněních jí způsobených v sousedním Maďarsku (Véghelyi).

SOUHRN

V této zprávě je referováno o nálezech střevních parasitů u chovanců dětských domovů Pražského kraje. Byly vyšetřeny stolice 536 dětí ve věku od 1 do 15 let. Z červů byli nalezeni *Hymenolepis nana* v 5 %, *Trichuris trichiura* ve 3,5 % a *Ascaris lumbricoides* v 0,7 %. Z parasitických prvoků zjištěna *Lamblia intestinalis* v 31 %, *Entamoeba coli* v 31 %, *Endolimax nana* v 3,5 %, *Jodamoeba bütschlii* v 2,2 %, *Entamoeba hartmanni* v 0,5 % a *Chilomastix mesnili* v 1 %. U 85 osob personálu domovů byla nalezena *Hymenolepis nana* ve 2 %, *Lamblia intestinalis* v 7 %, *Entamoeba coli* v 15 %, *Endolimax nana* v 1 % a *Chilomastix mesnili* ve 3,5 %.

КИШЕЧНЫЕ ПАРАЗИТЫ У ВОСПИТАННИКОВ ДЕТСКИХ ДОМОВ ПРАЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Резюме

В статье сообщается о нахождении кишечных паразитов у воспитанников детских домов Пражской области. Исследовались испражнения 536 детей в возрасте от 1 до 15 лет. Из червей были наадены *Hymenolepis nana* в 5 % случаев, *Trichuris trichiura* в 3,5 % и *Ascaris lumbricoides* в 0,7 % случаев. Из паразитических простейших *Lamblia intestinalis* была отмечена в 31 % случаев, *Entamoeba coli* в 31 %, *Endolimax nana* в 3,5 % и *Jodamoeba bütschlii* в 2,2 %, *Entamoeba hartmanni* в 0,5 %, и *Chilomastix mesnili* в 1 % случаев. У 85 взрослых лиц персонала детских домов были найдены *Hymenolepis nana* в 2 % случаев, *Lamblia intestinalis* в 7 %, *Entamoeba coli* в 15 %, *Endolimax nana* в 1 % *Chilomastix mesnili* и 3,5 % всех случаев.

INTESTINAL PARASITES OF CHILDERN-HOUSES IN THE DISTRICT OF PRAGUE

Summary

It is reported on the findigs of intestinal parasites by the boarders of the children's homes (orphanages, foundling hospitals) belonging to the district of Prague. The faeces of 536 children in the age from 1 to 15 years were examined. There were found *Hymenolepis nana* in 5 %, *Trichuris trichiura* in 3,5 %, *Ascaris lumbricoides* in 0,7 %, *Lamblia intestinalis* in 31 %, *Entamoeba coli* in 31 % *Endolimax nana* in 3,5 %, *Jodamoeba bütschlii* in 2,2 %, *Entamoeba hartmanni* in 0,5 % and *Chilomastix mesnili* in 1 %. Among 85 adult persons of the staff *Hymenolepis nana* was found in 2 %, *Lamblia intestinalis* in 7 %, *Entamoeba coli* in 15 %, *Endolimax nana* in 1 % and *Chilomastix mesnili* in 3 5 %.

LITERATURA

Cicvárek Z. Myška P. Myšková D. Výskyt črevných parasitov u detí stredoslovenského okresu. Pediatrické listy 8, 1953, 32—34, 1953.
Dubay L., Problém helmintóz u školskej mládeže. Lékarský obzor 2, 1953, 117—119, 1953.

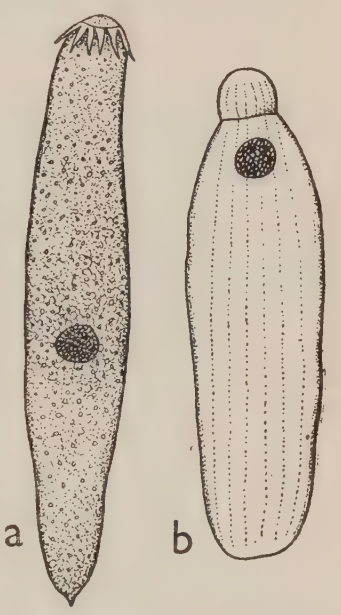
Horáčková N., Hrubcová M., Jírovec O., Pokorný M., Parasitologické šetření u školní mládeže na Sušicku v r. 1950. Pediatrické listy 7, 1952, 207—211, 1952.
Jíra J., Fytonematodi jako pseudoparasiti ve stolici člověka. V tisku, 1954.
Jírovec O., Helmintiase v Československu. Československá hygiena, epidemiologie, mikrobiologie II., č. 5, říjen 1953, 385—393, 1953.
Jírovec O., Havlík O., Zajímavější parasitologické nálezy v letech 1946—1949. Praktický lékař XXX., č. 15, 1950, 296—297, 1950.
Kučera K., Jírovec O., O výskytu střevních cizopasníků člověka v našich krajinách. Časopis lékařů českých 82:1043, 1943.
Přívora M., Příspěvek k rozšíření parasitických červů u dětí v Košicích. Časopis lékařů českých 90:933, 1951.
Vošta J., Výskyt střevních cizopasníků u dětí národních a mateřských škol v Táboře a u debilních dětí v jednom psychiatrickém ústavu. Pediatrické listy 9, 1954, 144—145, 1954.
—, Výskyt střevních cizopasníků u dětí na Táborsku. Československá parasitologie II, 1955.
Veghelyi P., Disenterieamoebiase bei Kindern. Kinderärztliche Praxis, 10., 1939, 8., 353—357, 1939.

PRVÉ NÁLEZY GREGARIN U ROZTOČŮ

Božena Erhardová
(Biologický ústav ČSAV, parasitologie, Praha)

Při sledování vývojového cyklu tasemnice ovčí *Moniezia expansa* studovali jsme jako jejího mezihostitele roztoče *Scutovertex minutus*, žijícího ve velkém počtu ve vlhkém trusu pokusného ovčína. Při jeho preparování jsme nalezli ve střevu značné množství gregarin, které popisujeme jako dva nové druhy: *Gregarina scutovertexi* n. sp. a *Gregarina corolla* n. sp.

V literatuře jsme nenalezli žádnou zmínku o prvocích, kteří by odpovídali těmto jmenovaným druhům. Watson (1916) uvádí ve své monografii celou řadu gregarin z *Coleopter*, *Orthopter*, *Neuropter*, *Hemipter* a *Thysanur*. Jako další hostitelé jsou uváděna *Annelida*, *Miriapoda*, *Diplopoda*, *Phalangiidae*, *Mollusca* a *Crustacea*. Vzácnějšími hostiteli pro gregariny jsou *Hymenoptera*, a to včely (Bhatia a Setna 1924, Morgenthaler 1926, 29, Fantham, Porter, Richardson, Hitchock 1949). Celá řada autorů popisuje v pozdějších letech nové druhy gregarin většinou opět z *Coleopter*, *Aphanipter*, *Lepidopter*, *Dipter*, *Trichopter* atd., jako na př. Forster (1936), který u velkého počtu vyšetřovaného hmyzu nalezl 88 druhů gregarin, z čehož 29 druhů nových. Tuzet a Theodorides (1951) popsali několik druhů z brouků (*Tenebrionidae*), Filipponi (1949 až 51) popsal rovněž celou řadu nových druhů (*Stylocephalus mucronatus*, *S. reticulatus*, *S. gigas*, *Gregarina larvarum*, *G. dimorpha* atd.) parasitujících u brouků z rodu *Blaps*, *Chaenius* atd. Grassé (1953) ve své studii se rovněž nezmiňuje o gregarinách parasitujících u roztočů.



Obr. 1. a - *Gregarina corolla* n. sp., b - *Gregarina scutovertexi*, n. sp.

Oba druhy našich prvoků patří do třídy *Gregarinomorpha* a řádu *Eugregarina*.

1. *Gregarina scutovertexi* n. sp. (obr. 1) — tvar těla je válcovitý, vpředu a vzadu nepatrně užší. Tělo je rozděleno zřetelně do dvou částí, malého protomeritu a nepoměrně delšího deutomeritu. Velikost těla je poměrně malá, největší délka je 136 μ, nejmenší 77 μ. Šířka deutomeritu je 26—32 μ. Protomerit je krátký, téměř kulatý, poměr délky protomeritu k délce deutomeritu je 1 : 10, poměr šířky protomeritu k šířce deutomeritu je 1 : 2. Barva těla je světlá, žlutá, endoplasma obsahuje velké množství zrneček paraglykogenu, která vyplňují celé tělo, pouze na počátku deutomeritu a na terminálním konci protomeritu zrnečka chybějí. Tenká vnější vrstva ektoplasmy zv. epicyt má na barevných preparátech zřetelné rýhování. Jádro je kulaté a leží většinou v první třetině deutomeritu. Jeho velikost je 8 μ.

Cysty a spory nejsou známé.

2. *Gregarina corolla* n. sp. (obr. 1). Tělo je značně protažené, ve středu nepatrně rozšířené. Jeho délka je větší než u předchozího druhu. Terminální část je zakončena kulatě, zatím co zadní konec se zužuje a končí malým špičatým

výběžkem, dlouhým 3 μ. Prvok není rozdělen na protomerit a deutomerit. Na předním konci je věnec s 10—12 ostny 10—11 μ dlouhými. Celé tělo je silně granulované, zrnečka jsou nahloučena hlavně v prostoru kolem jádra. Kulaté jádro, měřicí 8—12 μ v průměru, leží uprostřed nebo v druhé polovině těla. Největší délka prvoků je 170 μ, nejmenší 120 μ. Barva gregariny za živa je nažloutlá.

Cysty a spory nejsou známé.

Tyto prvoky zařazujeme prozatím do rodu *Gregarina*, poněvadž přesnější určení rodu, bez sledování celého vývojového cyklu, nebylo možné.

Celkový počet vyšetřených roztočů je 180 kusů, z čehož druh *Gregarina scutovertexi* se vyskytoval u 86, *Gregarina corolla* u 47 jedinců.

НОВЫЕ ВИДЫ ГРЕГАРИН ИЗ КЛЕЩЕ *SCUTOVERTEX MINUTUS*

Резюме

Исследуя клещей *Scutovertex minutus*, мы нашли два новых вида Gregarina. Мы условно отнесли оба вида к роду Gregarina, так как не изучили еще всего цикла их развития. Описание новых видов:

1. *Gregarina scutovertexi* n. sp. Форма тела цилиндрическая, спереди и сзади несколько суженная. Тело заметно разделяется на две части: небольшой протомерит и гораздо более длинный дейтомерит. Размеры тела сравнительно невелики: максимальная длина 136 μ, минимальная 77 μ. Ширина дейтометира 26—32 μ. Протомерит бывает короткий, почти круглый; отношение длины протомерита к длине дейтомерита бывает 1 : 10, отношение ширины протомерита к ширине дейтомерита 1 : 2. Цвет тела светло желтый, эндоплазма содержит большое количество зернистости, которая заполняет все тело и отсутствует только в передней части дейтомерита и в терминальной части протомерита. На тонком внешнем слое эктоплазмы, называемом эпицит, при окраске препарата ясно видны насечки. Круглое ядро располагается по большей части в первой трети дейтомерита. Его размеры составляют 8 μ.

Цисты и споры не были найдены.

2. *Gregarina corolla* n. sp. Тело значительно вытянутое, в центре несколько расширенное Длина тела больше, чем у предшествующего вида. Терминальная часть закруглена, тогда как задний конец сужается и увенчан небольшим острым отростком длиною в 3 μ. Деление на протомерит и дейтомерит у этого простейшего отсутствует. На переднем конце находится венчик 10—12 шипов, имеющих 10—11 μ в длину. Все тело значительно гранулировано, зернистость скапливается, главным образом, вокруг ядра. Круглое ядро, 8—12 μ в диаметре расположено в центре или же во второй половине тела. Максимальная длина простейшего бывает 170 μ, минимальная 120 μ. При жизни цвет протиста желтоватый.

Ни цисты, ни споры не известны.

NEUE GREGARINEN AUS MILBEN

Zusammenfassung

Bei der Untersuchung der Milben *Scutovertex minutus* werden 2 neue, aus den Milben noch nicht bekannte Gregarinenarten beschrieben. Beide Arten werden vorläufig in die Gattung Gregarina eingereiht, da die Entwicklung unserer Arten noch nicht in vollem bekannt ist In folgendem bringen wir die Beschreibung dieser Arten.

a) *Gregarina scutovertexi*, n. sp.

Körper zylindrisch, der auf beiden Polen etwas verengt ist. Die Körperlänge steht. zwischen 77—136 μ. Maximalbreite beträgt 26—32 μ. Protomerit kurz, fast kugelig, Verhältnis zwischen Protomeritlänge und Deutomeritlänge ist 1 : 10. Verhältnis zwischen

Protomeritbreite und Deutomeritbreite ist 1 : 2. Die Farbe der lebenden Exemplären ist lichtgelb, Endoplasma enthält eine große Menge von feinen Granullen, die an beiden Polen fehlen. Epizyt mit deutlichen Längslinien. Rundlicher Kern liegt in vorderem Drittel der Körpers. Größe des Kernes ist 8 μ. Die Zysten und Sporen unbekannt.

b) *Gregarina corolla*, n. sp.

Körper lang, in der Mitte etwas verbreitert. Die Körperlänge liegt zwischen 120—170 μ. Die vordere rundliche Ende trägt eine Krone von 10—12 Stacheln, die 10—11 μ lang sind. Die hintere Ende ist verengt und durch einen 3 μ langen Stachel beendet. Die Farbe der lebenden Exemplären ist lichtgelb. Körper mit den feinen Granullen erfüllt. Die größte Menge von diesen Granullen liegt in der Nähe des rundlichen Kernes. Kern liegt in der Mitte oder im letzten Drittel der Körperlänge, seine Größe ist 8—12 μ. Die Zysten und Sporen unbekannt.

LITERATURA

Filipponi A., Su una gregarina (Gregarina larvarum n. sp.) rinvenuta in larve di Blaps gibba ottenute da allevamento. Rend. Ist. Sup. Sanitá, XIV, 361—388, 1951.

—, Accrescimento differenziale nei trofozoiti di Gregarina dimorpha (Sporozoa). Rend. Ist. Sup. Sanita, XIV, 973—993, 1951.

—, Protomagalhaensia marottai n. sp. (Gregarinidae) parasita di Scaurus striatus. Rend. Ist. Sup. Sanita, XV, 465—475, 1951.

Foerster H., Beobachtungen über das Auftreten vom Gregarinen in Insecten. Zeitsch. Parasitenk. 10, 644, 1938.

—, Gregarinen in slesischen Insecten. Zeitsch. Parasitenk. 10, 157, 1938.

Grassé P., Traité de Zoologie. Anatomie, Systematique, Biologie. I. sv. 2. 1953.

Hitchcock J. D., A Rare Gregarine Parasite of the Adult Honey Bee. Journ. Economie Entomology, 41, 854—858, 1949.

Jírovec O., Protozoologie. Praha 1954.

Tuzet O., Theodorides J., Actioncephalus licini n. sp. et Cometoides licini n. sp. gregarines parasites de l'intestin de Licinus punctatus Fabr. (COl. Carabidae). Arch. Zool. Experimental et Générale, 88, 3, 106—115, 1951.

Tuzet O., Theodorides J., Gregarines nouvelles de Coleopteres Tenebrionides. Ann. de Parasitologie, XXVI, 5—6, 1951.

Watson M. E., Studies on Gregarines. Illinois Biological Monographs, II. 3, 1916.

PŘÍSPĚVEK K POZNÁNÍ MOTOLIC U *MICROTUS OECONOMUS MÉHELYI* (*RODENTIA, MURIDAE*)

Božena Erhardová
Biologický ústav ČSAV, parasitologie, Praha

Při parasitologickém průzkumu myšovitých hlodavců na jižním Slovensku bylo odpitváno 32 kusů *Microtus oeconomus méhelyi* (hraboš severní středoevropský). Osm kusů hrabošů bylo helmintologicky positivních. Kromě 2 běžných druhů červů, které se vyskytují u všech myšovitých hlodavců, a to tasemnice *Hymenolepis diminuta* a hlístice *Heligmosomum polygyrum*, nalezených u 5 kusů, jsme zjistili 2 druhy motolic: *Notocotylus noyeri* Joyeux, 1922 a *Plagiorchis muris Tanabe*, 1922. Pro oba tyto druhy motolic je *Microtus oeconomus méhelyi* novým hostitelem.

1. *Notocotylus noyeri* Joyeux, 1922 (obr. 1).

Po prvé byl popsán ve Francii u hryzce vodního *Arvicola terrestris*, dále ho uvádí Baylis z Anglie. V SSSR ho nalezl v oblasti Volhy Skvorcov a Dubinin u stejného hostitele.

Hostitel: *Microtus oeconomus méhelyi*
Lokalisace: slepé střevo
Místo nálezů: jižní Slovensko
Extensita invase: z 32 odpitvaných hrabošů u 2 kusů.
Intensita invase: 9—14 kusů.

Tělo motolice je široce oválné, na délku měří 3—4,5 mm. Šířka těla nedosahuje poloviny délky, neboť kolísá mezi 1,7—2 mm. Za živa je okraj parasita ventrálně stočen. Ústní přísavka je kulatá a je uložena terminálně. V průměru měří 0,290—0,380 mm. Břišní přísavka chybí. Krátký jícen vede do střeva, které se rozděluje na 2 větve táhnoucí se po celé délce těla a končící slepě za samčími pohlavními orgány. Střevo má tvar široké rourky, která se místy rozšiřuje a nepatrně klikatí. Na zadním konci těla leží laterálně dvě oválná varlata (testes), z nichž pravé je o něco větší. Velikost levých testes je 0,652 až 0,690 × 0,320—0,410 mm. Velikost pravých je 0,730—0,810 × 0,470 až 0,490 mm. Mezi varlaty leží ve střední linii těla ovarium, jehož šířka je větší než délka. Velikost ovaria je 0,340—0,380 × 0,451—0,522 mm. Od předního okraje testes směrem kupředu leží po obou bocích těla žloutkové trsy, které se skládají z 10—14 váčků. Nad ovariem se vine v 10—12 větvích uterus, vyplněný velkým množstvím vajíček. Uterus přechází v terminální část zv. metraterm se silnou kutikulární vrstvou s háčky. Metraterm je stranou od cirrového vaku a dosahuje dvou třetin jeho délky. Pohlavní otvor leží ve střední linii těla, blízko rozvětvení střeva. Cirrový vak měří 1,2—1,6 mm, leží ve středu těla a nepřesahuje zpravidla polovinu délky těla. Obsahuje zřetelně viditelný semenný váček (vesicula seminalis) a cirrus. Na ventrální straně těla jsou 3 podélné řady kulatých žlázek, které tvarově upomínají malé přísavky; každá řada jich má 15.

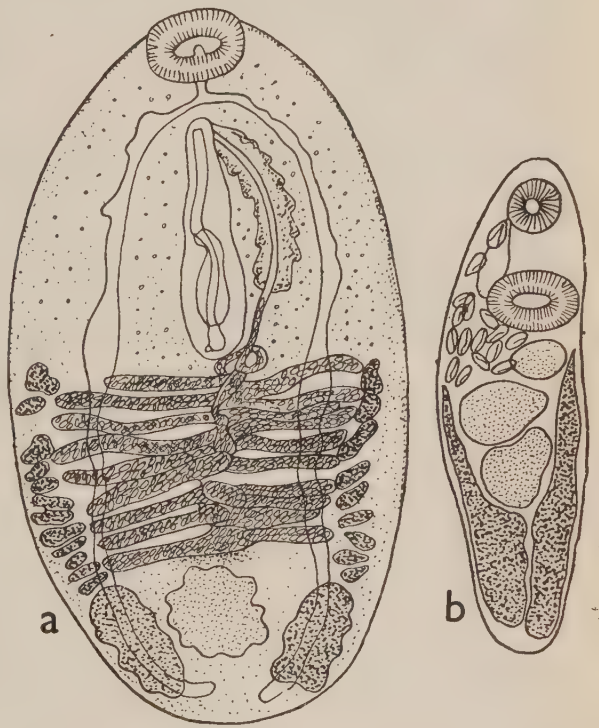
2. *Plagiorchis muris* Tanabe, 1922 (obr. 1).

Motolice byla po prvé popsána u myši z rodu *Mus*. V Evropě byla zjištěna

u potkana a myšice temnopásé. Cabalero ji uvádí z Mexika, kde byla nalezena u netopýra. V SSSR byl tento parasit nalezen u *Mus musculus* a *Apodemus agrarius* a roku 1953 zaznamenávají Spasskij, Rižikov a Sudarikov jako dalšího nového hostitele pro tuto motolici hraboše rudého (*Clethrionomys glareolus*).

Hostitel: *Microtus oeconomus méhelyi.*
Lokalisace: tenké střevo.
Místo nálezů: jižní Slovensko.
Extensita invase: z 32 odpitvaných hrabošů u dvou kusů.
Intensita invase: 2—4 kusy.

Délka těla je 1,230—1,680 mm, šířka 0,408—0,610 mm, tvar je oválný, na obou pólech málo zúžený. Ústní přísavka je kulatá, až nepatrně oválná. Měří 0,130 — 0,240 × 0,113 — —0,220 mm. Břišní přísavka je značně větší, její tvar je rovněž oválný, měří 0,234 — 0,280 × 0,270 — —0,328 mm. Pohlavní otvor leží v přední části těla, blízko ústní přísavky. Cirrový vak je krátký, nedosahuje do poloviny břišní přísavky a měří 0,334—0,350 mm. Testes jsou uložena za sebou ve střední linii těla. Přední testes měří 0,200—0,287 × 0,174—0,225 mm. Zadní testes měří 0,200—0,358 × 0,154—0,260 mm. Jsou uložena těsně vedle sebe a jejich tvar je nepravidelně oválný. Menší vaječník leží nad varlaty, dosahuje téměř k zadnímu okraji břišní přísavky, jeho rozměry jsou 0,147 až 0,166 × 0,120—0,172 mm. Uterus není členěn ve větve, má nepravidelný tvar a je vyplněn množstvím vajíček. Po bocích těla, asi od jeho poloviny, jsou uloženy žloutkové žlázy, které vyplňují celý zadní konec parasita a uprostřed se téměř stýkají.



Obr. 1. a - *Notocotylus noyeri* Joyeux, 1922, b - *Plagiorchis muris* Tanabe, 1922.

ТРЕМАТОДЫ ПОЛЕВКИ *MICROTUS OECONOMUS MÉHELYI*

Заключение

В 1953 г. проводилось изучение паразитофауны грызунов Южной Словакии. При вскрытии полевок *Microtus oeconomus méhelyi* обнаружены нами два вида сосальщиков *Plagiorchis muris* Tanabe 1922, и *Notocotylus noyeri* Joyeux, 1922. Полевка Microtus oeconomus méhelyi является новым хозяином для этих двух видов.

Zusammenfassung

Bei der Untersuchung der Helminthenfauna von einigen Exemplären *Microtus oeconomus* méhelyi aus Südslowakei wurden auch die Trematoden *Plagiorchis muris* Tanabe, 1922 und *Notocotylus noyeri* Joyeux, 1922 gefunden. Die Erdmaus *Microtus oeconomus méhelyi* ist ein neuer, bisher nicht bekannter Wirt von diesen Trematoden.

LITERATURA

Baer J. G., Les trematodes parasites de la musaraigne d'eau Neomys fodiens (Schreb). Bull. Soc. Neuchateloise des Sciences Naturelles, 68, 1943.

Dawis B., The Trematoda with Special Reference to British and other European Forms. Cambridge, 1946.

Dollfus R., Distoma rubens F. Dujardin 1845 (Exasperatum Rudolphi 1819), retrouvé en France et redécrit. Ann. Paras.

Dubinin V., Parasitofauna myšovidnych gryzunok i ee izmenenia v delte Volgi. Paras. sbornik Zool. Inst. Skrj. 15, 1953.

Herber C. E., Life history studies on two trematodes of the subfamily Notocotylinae. Journ. Parasitology, 28, 179—196, 1942.

Schulz R. E., Skvorcov, Plagiorchis arvicolae n. sp. aus der Wasserratte. Zeitsch. f. Parasitenkunde, 3, 1931.

Skrjabin K., Trematody životnych i člověka. VIII. Moskva 1953.

Soltys A., Pasozyty wewnetrzne drobnych gryzoni lesnych (Muridae) Parku Narodowego w Bialowiezy. Ann. univers. Mariae Curie-Sklodowska, 4, 10, 1949.

—, Pasozyty wewnwtrzne ryjowki aksamitnej (Sorex araneus) Bialowieskiego Parku Narodowego. Ann. univers. Mariae Curie-Sklodowska, 6, 5, 1952.

CIZOPASNÍ ČERVI ZAŽÍVACÍHO ÚSTROJÍ NAŠICH VOLNĚ ŽIJÍCÍCH PŘEŽVÝKAVCŮ

Božena Erhardová a Alois Kotrlý
(Biologický ústav ČSAV Parasitologie, Praha a Výzkumný ústav lesa a myslivosti ČSAZV, Zbraslav n. Vl.)

Stálé zvyšování živočišné produkce na celém světě obrátilo zvláště po druhé světové válce pozornost k parasitárním onemocněním u nás i v zahraničí a tento problém je stále doplňován poznatky nových výzkumných a vědeckých prací.

U nás se studiemi cizopasných červů lovné zvěře dosud nikdo nezabýval, ačkoliv je všeobecně známý vzájemný přenos parasitárních chorob mezi zvěří a domácím zvířectvem. Hojně citovaná práce E. Bayera přináší pouze výčet cizopasníků, sestavený podle nejrůznějších cizích prací. Kromě této práce bylo vypracováno na různých pracovištích několik disertačních prací, které však do dnešního dne nebyly zveřejněny. V cizině, zejména v SSSR, se provádí vyšetřování parasitos komplexně v rámci hromadně plánovaných akcí vyšetřování zvířat, neboť helmintosy hospodářského zvířectva a lovné zvěře tvoří nedílný celek.

Červi popsaní v této práci byli nalezeni při vyšetřování, prováděném v letech 1950—1954 na uhynulé nebo střelené zvěři. Celkem bylo vyšetřeno 368 kusů zvěře, z toho bylo 335 srnčího, 14 jelenů, 8 muflonů a 11 daňků. Ačkoliv počet pitev je dostatečně veliký, nepodává tato práce ještě úplný obraz o výskytu cizopasných červů zažívacího ústrojí zvěře. K tomu účelu je třeba dalších výsledků vyšetření a pitev zvěře z jednotlivých krajů a okresů, které budou prováděny v rámci plánovaných prací v nejbližších letech. Kromě pitevního vyšetření byla ještě prováděna koprologická vyšetření za účelem stanovení intensity invase cizopasníků zažívacího ústrojí (celkem 2398).

Červi byli získáváni z vyšetřovaných zvířat metodou úplné helmintologické pitvy podle Skrjabina. Koprologické vyšetřování bylo prováděno modifikovanou metodou Faustovou, kdy místo $ZnSO_4$ bylo používáno nasyceného roztoku NaCl.

I. *TREMATODA*

Řád: *Digenea*

Čeleď: *Fasciolidae*

1. *Fascioloides magna* Bassi, 1875

Hostitel: *Capreolus capreolus, Cervus elaphus*
Lokalisace: žlučovody
Místo nálezu: Dobříš, Lány
Extensita invase: u 3 kusů
Intensita invase: největší množství 53 exemplářů

Největší motolice u nás, dosahuje 40—80 mm délky, 18—35 mm šířky. Tělo je za živa červené, silné, lupenitého tvaru. Přední část těla je vytažena v malý výběžek, kde je lokalisována ústní přísavka. Hned pod ní leží velká přísavka břišní, v její blízkosti je pohlavní vývod. Parasiti jsou hermafroditi, celá druhá polovina těla je vyplněna rozvětvenými varlaty. Po bocích těla se táhnou žloutkové trsy, které se v zadní části téměř spojují. Uterus je poměrně krátký, klikatě vinutý, vyplněný vajíčky a leží v první polovině těla. Střevo je rozvětvené ve dvě větve, které se dále rozdělují na množství malých kanálků vyplňujících celé tělo. Vajíčka jsou velká, žlutá, s pólovým víčkem, vyplněna zrnitým buněčným obsahem. Velikost vajíček je 0,110—0,172 × 0,072—0,103 mm. Vývoj probíhá u měkkýšů — u nás však dotyční mezihostitelé nejsou dosud známi. Podle ústních sdělení našich lovců je tento parasit v některých lokalitách pravidelným nálezem u jelenů.

2. *Fasciola hepatica* Linné, 1758

Hostitel: *Capreolus capreolus*
Lokalisace: žlučovody
Místo nálezu: Jíloviště
Extensita invase: u 1 kusu
Intensita invase: 11 exemplářů

Motolice 20—30 mm dlouhá, 8—12 mm široká. Tvar její je listovitý, plochý, s vytaženým předním koncem, podobně jako u předchozího druhu.

Uspořádání vnitřních orgánů je stejné jako u druhu *Fascioloides magna*. Rovněž vajíčka jsou podobná, jen o něco menší, neboť měří 0,136—0,145 × 0,070—0,090 mm. Vývoj zárodků probíhá u bahnatky malé.

Čeleď: *Dicrocoeliidae*

1. *Dicrocoelium lanceolatum* Rudolphi, 1803

Hostitel: *Capreolus capreolus, Ovis musimon*
Lokalisace: žlučovody
Místo nálezu: Radotín, Hluboká, Nižbor, Sitno, Rožnava
Extensita invase: u 6 kusů
Intensita invase: 5—420 exemplářů

Malé motolice, tělo lancetkovitého tvaru, veliké 4—12 × 1,2—1,5 mm. Kutikula je tenká, bezbarvá, prosvítají jí větve uteru, vyplněné hnědými vajíčky. Větve uteru vyplňují celou zadní část těla. Po bocích těla, asi v jeho polovině, leží menší množství žloutkových trsů. Varlata jsou dvě, jsou uložena za břišní přísavkou a prosvítají jako dvě malá zrnečka položená těsně za sebou. Přísavky jsou na protažené přední části těla. Střevo se táhne v podobě dvou nerozvětvených větví po bocích těla. Vajíčka jsou malá, hnědočervená, zřídka žlutá, se silnou blanou. Vývoj probíhá u různých druhů měkkýšů jako *Zebrina detrita, Helicella candidula, Helicella ericetorum.*

II. *CESTOIDEA*

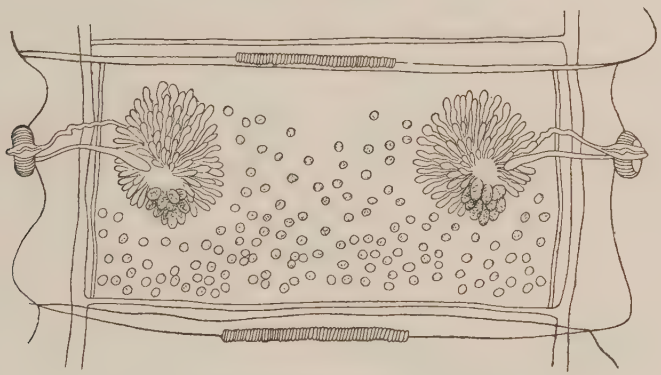
Řád: *Cyclophyllidea*

Čeleď: *Anoplocephalidae*

1. *Moniezia benedeni* Moniez, 1879, Blanchard, 1891 (obr. 1)

Hostitel: *Capreolus capreolus, Cervus elaphus, Ovis musimon*
Lokalisace: tenké střevo
Místo nálezu: Slapy, Příbram, Jílovitě, Ústí n. Orl., Mar. Lázně, Jindřichův Hradec, Jeseníky
Extensita invase: u 9 kusů
Intensita invase: 1—2 exempláře

Dlouzí, stužkovití červi, měří 230—270 cm a skládají se z velkého množství drobných článků, širších než delších. Největší šířka článků je 22 mm. Hlavička je malá, kulatá, se 4 kulatými přissavkami. V každém zralém článku jsou samčí a samičí orgány. Samičí orgány jsou uloženy po bocích těla, varlata vyplňují téměř celý článek a jsou ve tvaru malých, kulatých tělísek. V každém článku jsou uprostřed horního okraje každého článku uloženy pruhy mezičlánkových žlázek. Pohlavní otvory leží na jejich obou postranních okrajích. Vajíčka jsou nepravidelně zakulacená, s malým hruškovitým aparátem, obsahujícím larvičku — oncospheru. Velikost vajíček je 0,065—0,080 mm. Vajíčka se vyvíjejí u roztočů z rodu *Galumna, Scheloribates, Adoristes* atd.



Obr. 1. Zralý článek tasemnice — *Moniezia benedeni.*

2. *Moniezia expansa* Rudolphi, 1810, Blanchard, 1891

Hostitel: *Ovis musimon*
Lokalisace: tenké střevo
Místo nálezu: okolí Berouna
Extensita invase: u 1 kusu
Intensita invase: 2 kusy

Červi makroskopicky podobní předchozímu druhu. Uspořádání vnitřních orgánů je rovněž stejné, pouze počet varlat je menší a mezičlánkové buňky jsou nahloučeny do malých váčkovitých žlázek, které jsou uloženy směrem od středu u zadního okraje článků. Vajíčka a vývoj parasita je podobný jako u druhu *Moniezia benedeni.*

III. *NEMATODA*

Řád: *Trichocephalata*

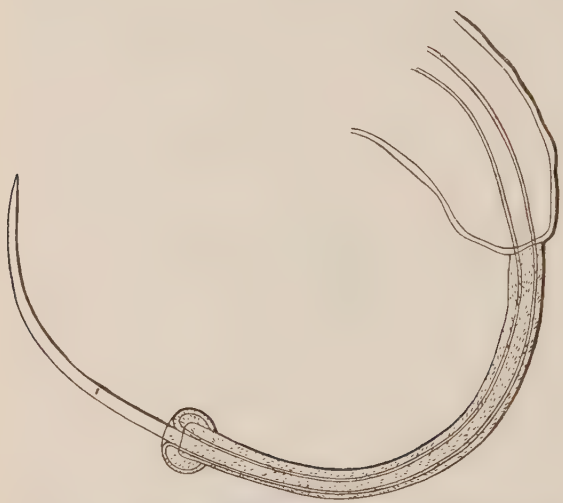
Čeleď: *Trichocephalidae*

1. *Trichocephalus globulosa* Linstow, 1901 (obr. 2)

Hostitel: *Capreolus capreolus, Cervus elaphus, Ovis musimon, Dama dama*

Lokalisace: Slepé střevo
Místo nálezu: téměř všude
Extensita invase: u 32 kusů
Intensita invase: vždy několik desítek červů

Jsou to velcí, bílí červi, s tělem rozděleným na dvě části. První část — část esophageální — je velmi dlouhá, tenká, vláskovitá a zaujímá přes dvě třetiny z celkové délky těla. Celou touto částí probíhá úzký jícen. Za ukončením jícnu se tělo rozděluje v širokou část vyplněnou pohlavními orgány. Vpředu na ventrální straně, na tenké vlasovité části těla, jsou malé chitinosní výstupky, zubovitého tvaru. Na hlavě některých jedinců zřetelně vystupují dvě chitinosní laterální vydutiny v podobě pravidelných křidélek. Po celém těle má kutikula prstenčité proužky. Spikula je jednoduchá, nepárová.



Obr. 2. *Trichocephalus globulosa* — spikula samečka.

Sameček: Délka těla je 40—50 mm, šířka zadní silné části je 0,590 až 0,612 mm. Největší šířka esophageální části je 0,139 mm. Zadní konec těla je spirálně stočen. Spikula je dlouhá, nepárová, vybíhající v ostrou špičku. Měří 4,1—4,9 mm. Je kryta dlouhou, válcovitou pochvou, která se na svém konci rozšiřuje v kulovitý bulbus, měřící 0,100—0,110 × 0,057—0,060 mm. Celá pochva i s bulbusem je kryta malými jemnými ostny.

Samička: Délka těla je 42—52 mm, z toho zadní široká část měří 1,3 až 1,5 mm. Největší její šířka je 0,612—0,705 mm. Šířka úzké esophageální části dosahuje 0,159 mm. Konec těla je široce zaoblen, na konci těla leží subterminálně anus. Vulva je umístěna blízko za ukončením jícnu, hned na počátku rozšiřující se esophageální části. Tělo v této partii je široké 0,300—0,346 mm. Vulva je jednoduchá, bez kutikulárního výstupku. Vajíčka jsou citronovitého tvaru, se silnou blanou a se dvěma pólovými zátkami. Jejich velikost je 0,073—0,078 × 0,032 mm.

2. *Trichocephalus ovis* Abildgaard, 1795 (obr. 3)

Hostitel: *Capreolus capreolus*, *Ovis musimon*
Lokalisace: slepé střevo
Místo nálezu: Praha, Šumperk, Orlické Hory, jižní Morava
Extensita invase: u 14 kusů
Intensita invase: 28—32 exemplářů

Červi podobní předchozímu druhu, jsou však o něco málo větší.

Sameček: Délka těla je 45—68 mm, šířka 0,694—0,780 mm. Nepárová spikula, dlouhá 5,2—5,8 mm, je pokryta pochvou, která se před svým ukončením rozšiřuje v nepravidelný cylindrický válec. Celá tato pochva i se svou rozšířeninou je pokryta drobnými ostny. Spikula končí ostrou špičkou.

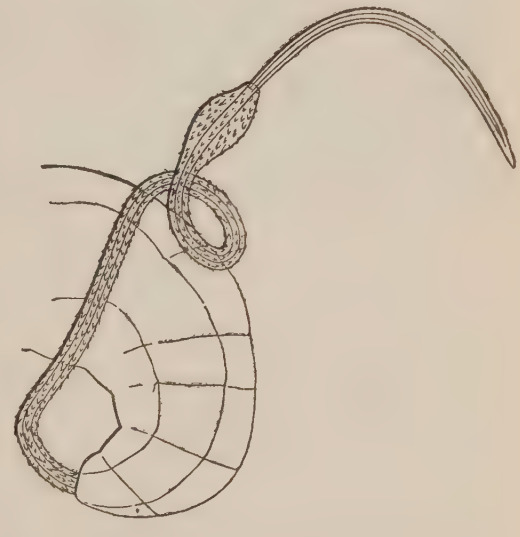
Samička: Délka těla je 43—70 mm, šířka 0,734—0,897 mm. Vulva je umístěna, stejně jako u předchozího druhu, v blízkosti za ukončením jícnu. Je opatřena malým kutikulárním výběžkem, který má tvar malého válce a je obrácen kaudálním směrem. Celý tento výstupek je pokryt malými ostny. Vajíčka podobná jako u předchozího druhu.

3. *Trichocephalus skrjabini* Baskakov, 1924 (obr. 4)

Hostitel: *Capreolus capreolus*
Lokalisace: slepé střevo
Místo nálezu: Jindřichův Hradec
Extensita invase: u 1 kusu
Intensita invase: 33 jedinců

Sameček: Délka těla je 41—46 mm, šířka 0,500—0,580 mm. Spikula na rozdíl od předešlých druhů je mnohem kratší, neboť měří 1,2—1,4 mm. Její konec je tupý. Je kryta ostnitou pochvou, která bývá často zasunuta dovnitř těla. Ve střední části je nepatrně rozšířena, avšak ke konci se opět zužuje a probíhá normálně. Na konci těla jsou blízko počátku pochvy dvě malé bradavky.

Samička: Délka i šířka těla je o něco menší než u předchozích druhů. Uspořádání vulvy je jako u druhu *Trichocephalus ovis*. Vulva vystupuje nad povrch těla a je opatřena malým cylindrickým výstupkem s drobnými ostny. Jinými morfologickými znaky se neliší od obou předešlých druhů.

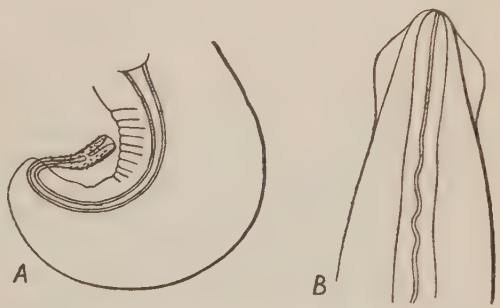


Obr. 3. *Trichocephalus ovis* — spikula samečka.

4. *Trichocephalus capreoli* Artuch, 1948 (obr. 5)

Hostitel: *Dama dama*
Lokalisace: slepé střevo
Místo nálezu: obora Březka
Extensita invase: u 1 kusu
Intensita invase: 35 jedinců

Při pitvách jsme nalezli pouze samičku tohoto druhu.



Obr. 4. A - Konec samečka *Trichocephalus skrjabini*, B - přední část těla samičky *Trichocephalus capreoli*.

Samička: Délka těla je mnohem menší než u předchozích druhů, neboť měří 27—37 mm. Celé tělo je také slabší, jemnější. Největší šířka silné části je 0,428—0,483 mm, šířka v oblasti vulvy je 0,232—0,293 mm. Vulva je umístěna na počátku rozšiřující se části, nevystupuje na povrch těla a není opatřena kutikulárním výběžkem. Na hlavě jsou u všech jedinců malá laterální křidélka, pravidelného tvaru, nepatrně proužkovaná a měří kolem 0,030 mm. Vajíčka

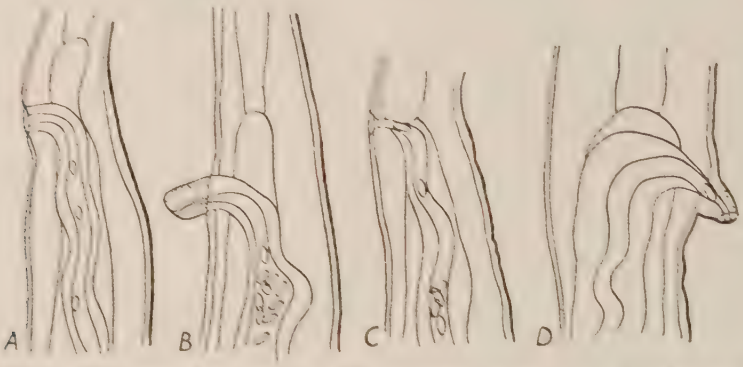
jsou menší než u předchozích druhů. Nejčastější rozměry vajíček jsou 0,061 × × 0,034 mm. Vývoj všech těchto druhů je přímý. Larvy se vyvíjejí uvnitř vaječné skořápky a vylézají teprve po pozření vajíčka v zažívacím traktu nového hostitele.

Čeleď: *Capillariidae*

1. *Capillaria bovis* Schnyder, 1906, Ransom, 1911 (obr. 6)

Hostitel: *Capreolus capreolus, Cervus elaphus, Ovis musimon, Dama dama*
Lokalisace: tenké střevo
Místo nálezu: Jindřichův Hradec, Mariánské Lázně, Beroun, jižní Morava, Jeseníky
Extensita invase: u 11 kusů
Intensita invase: 4—36 exemplářů

Velmi dlouzí, tenci červi, tvar těla vlasovitý, po celé délce stejně silný. Spikula je jednoduchá, nepárová. Jícen je velmi dlouhý, úzký a měří 7,4 až 8,0 mm. Kutikula je téměř po celé délce jícnu prstenčitě proužkovaná. Jednotlivé pruhy jsou od sebe vzdáleny 0,020 mm.



Obr. 5. A - Vulva *Trichocephalus capreoli*. B - *Trichocephalus skrjabini*, C - *Trichocephalus globulosa*, D - *Trichocephalus ovis*.

Sameček: Délka těla je 16—17,2 mm, šířka 0,060—0,065 mm. V zadní části těla je kutikula vytažena a tvoří jakousi membránu, táhnoucí se podél těla a končící terminálně u pochvy spikuly. Na zadním konci je malá bursa v podobě límečku, opatřená krátkým prstovitým výběžkem, ohnutým dorsálně od zadního konce těla. Spikula je dlouhá 1, 1—1,5 mm, je kryta dlouhou, širokou pochvou, bez rozšíření. Pochva je bez ostnů a má jemnou, proužkovitou strukturu.

Samička: Délka těla je 24—27 mm, šířka 0,061—0,079 mm. Anální otvor je uložen subterminálně na široce zaokrouhleném konci těla. Pohlavní orgány vyúsťují blízko za ukončením esophagu ve vzdálenosti 0,150 mm. Vulva je obklopena malými jemnými chitinosními pysky. Vajíčka jsou podobná vajíčkům červů z rodu *Trichocephalus*, nemají však vytažené pólové zátky. Velikost jejich je 0,048—0,059 × 0,024—0,028 mm. Vaječná skořápka je silná a její povrch má voštinovitou strukturu.

Řád: *Rhabditida*

Čeleď: *Rhabditidae*

1. *Strongyloides papillosus* Wedl, 1856

Hostitel: *Capreolus capreolus, Cervus elaphus*
Lokalisace: tenké střevo
Místo nálezu: Nižbor, Příbram, Dobříš, Jílovitě, Březka
Extensita invase: u 11 kusů
Intensita invase: 10—20 exemplářů

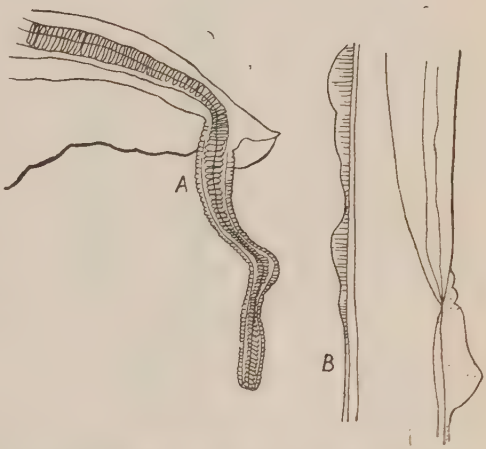
Červi tenkého, vláskovitého těla, 3,4—6,1 mm dlouhého, 0,052—0,064 mm širokého. V parasitickém stadiu se vyskytují pouze ve formě parthenogenetických samiček. Tělo parasita je po celé délce stejně silné, jeho konec je ukončen kratinkým tupým ocáskem. Jícen je 0,650—0,860 mm dlouhý, na svém konci rozšířený. Vulva je umístěna směrem ke konci těla, leží 1,8—2,1 mm od zadního konce. Vajíčka jsou tenká, průsvitná, měří 0,052—0,062 × 0,031 až 0,036 mm. Zárodek ve vajíčkách se velmi rychle vyvíjí, takže již vajíčka uvnitř červa obsahují malé larvy. Na pastvině se líhnou z larviček buď invasní larvy, které jsou schopny vyvolat onemocnění u nových hostitelů, nebo se vyvíjí volně žijící generace, u nichž je pohlaví odlišeno na samce a samice. Z vajíček volně žijící generace se vyvíjejí v krátkém čase larvy, jejichž vývoj může probíhat opět těmito dvěma cykly.

Řád: *Strongylata*

Čeleď: *Strongylidae*

1. *Chabertia ovina* Gmelin, 1790 (obr. 7)

Hostitel: *Capreolus capreolus, Cervus elaphus, Ovis musimon, Dama dama*
Lokalisace: tlusté střevo, rectum, někdy slepé střevo
Místo nálezů: po celé ČSR
Extensita invase: u 150 kusů
Intensita invase: 132—284 exemplářů



Obr. 6. *Capillaria bovis*, A - konec samečka, B - vulva samičky.

Nejobecnější parasit všech našich přežvýkavců vyskytující se někdy ve velkém množství. Jsou to bílí, větší, poměrně silní červi, s předním koncem těla rozšířeným v chitinosní ústní kapsli, jejíž délka kolísá od 0,360—0,560 mm. Na každé její straně jsou 1 laterální a 2 sublaterální papily. Kolem ústní dutiny je uložena jedna řada vřetenovitých zubů. Ústní kapsle je na dorsální straně o něco vyšší než na straně ventrální a její okraj je kupkovitě ohnut.

Sameček: Délka těla je 12—18 mm, šířka 0,410—0,640 mm. Velikost jícnu je o něco menší než u samic. Dorsální paprsek je silný, velký a blíže svého konce se dělí na dvě menší větve, které se opět štěpí na další dvě. Spikuly jsou velmi tenké, vláskovité, dlouhé 1,2—1,68 mm. Blíže k distálnímu konci se k sobě přikládají a probíhají těsně u sebe. Gubernakulum je průsvitné, špatně viditelné a měří 0,110—0,127 mm.

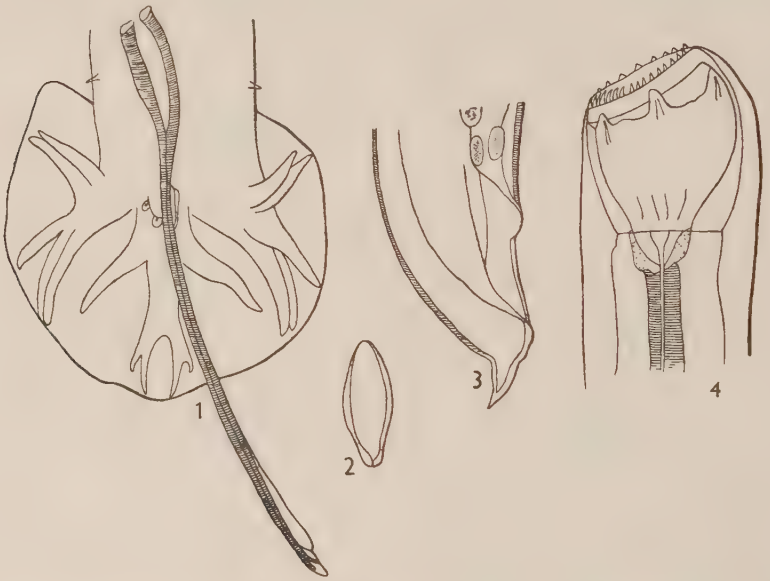
Samička: Délka těla kolísá od 17—21 mm, šířka od 0,490—0,725 mm. Velikost jícnu je 0,940—1,3 × 0,326—0,530 mm. Vulva je uložena v zadní části těla blízko análního otvoru. Konec samičky vybíhá v krátkou, ostrou špičku, která bývá často ohnuta k dorsální straně. Anální otvor je vzdálen 0,201 až

0,287 mm od konce těla. Vagina vyúsťuje navenek ve vzdálenosti 0,446 až 0,600 mm a v místě jejího vyústění bývá zřetelná vyvýšenina. Vajíčka jsou oválná, s tmavým obsahem v pokročilém stadiu rýhování a měří 0,083 až 0,100 × 0,047—0,059 mm. Vývojový cyklus parasita je přímý, bez mezihostitele. Larvy dosahují invasního stadia mimo obal vajíčka.

Čeleď: *Trichonematidae*

1. *Oesophagostomum* (*Hysteracrum*) *venulosum*, Rudolphi, 1809 (obr. 8)

Hostitel: *Capreolus capreolus, Cervus elaphus, Ovis musimon, Dama dama*
Lokalisace: slepé střevo, zřídka tlusté střevo
Místo nálezu: Březka, Hluboká, Jindřichův Hradec, Police, Jeseníky, Banská Štiavnica
Extensita invase: u 7 kusů
Intensita invase: vždy jen několik exemplářů



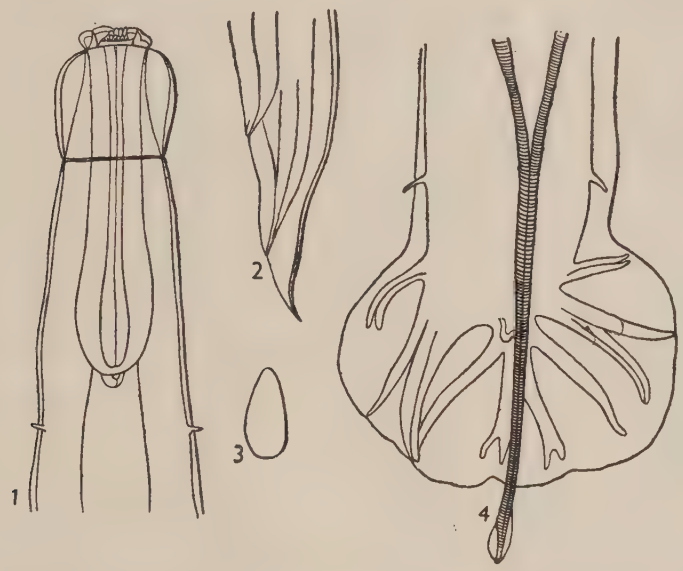
Obr. 7. *Chabertia ovina*, 1 - bursa, 2 - gubernakulum, 3 - zadní konec samičky, 4 - ústní kapsle.

Jsou to bílí, delší červi, kteří připomínají makroskopicky druh *Chabertia ovina*, jejich tělo je však mnohem užší. Hlavová část je opatřena silně vyvinutým kutikulárním límcem, který je oddělen od těla zřetelnou rýhou. Na úrovni rýhy vyúsťuje exkretorický systém. Ústa jsou kruhovitá, obklopena dvěma věnci lístečkovitých destiček. První vnější věnec se skládá z 18 destiček, které jsou na svém konci zakulacené. Vnitřní věnec je tvořen 36 výběžky uloženými vždy po dvou na basi každé destičky prvního vnějšího věnce. Na vnější straně úst leží 1 pár velkých laterálních a 2 páry malých sublaterálních papil. Ústní kapsle je mnohem širší než hlubší a je tvořena silným chitinosním prstencem. Cervikální papily jsou velmi jemné a uzounké, jsou uloženy za ukončením jícnu, ve vzdálenosti 1,2—1,3 mm od předního konce těla. Laterální křidélka chybějí.

Sameček: Délka těla je 13—15 mm, šířka 0,400—0,510 mm. Bursa je velká

se silným dorsálním žebrem rozděleným na dvě menší větve, které se opět dělí na dvě větvičky. Mediolaterální a posterolaterální žebra jsou přiložena těsně k sobě. Externodorsální žebro je odděleno širokou mezerou od žeber laterálních. Spikuly jsou tenké, dlouhé, po celé délce těsně k sobě přiložené a měří 1,0—1,4 mm. Na svém konci mají malou kutikulární membránu. Gubernaculum je vejčité, slabě zřetelné a měří 0,080—0,090 mm.

Samička: Délka těla je 1,3—1,8 mm, šířka 0,530—0,588 mm. Délka jícnu je 0,828—0,918 mm. Tělo je zakončeno krátkou ostrou špičkou. Análný otvor je blízko konce, ve vzdálenosti 0,189—0,192 mm. Pohlavní orgány vyúsťují rovněž v poslední části těla. Vulva je umístěna 0,381—0, 409 mm od špičky ocásku. Vajíčka jsou široce oválná, na obou pólech tupě zaokrouhlená a měří



Obr. 8. *Oesophagostomum venulosum.* 1 - hlavový konec, 2 - zadní konec samičky, 3 - gubernakulum, 4 - bursa.

0,085—0,105 × 0,047—0,057 mm. Vývoj parasita je přímý, larvy se vyvíjejí mimo obal vajíčka.

2. *Oesophagostomum* (*Bovicola*) *radiatum* Rudolphi, 1803, Railliet, 1898 (obr. 9)

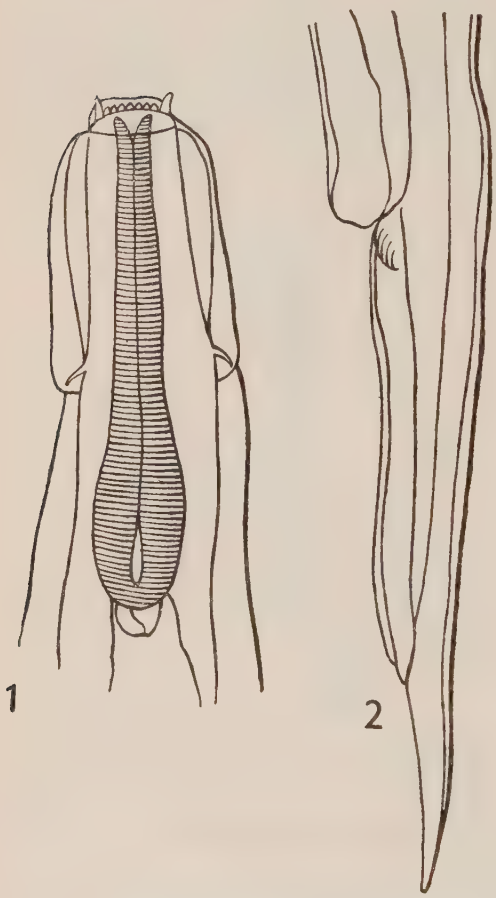
Hostitel: *Capreolus capreolus*
Místo nálezu: Veselí na Moravě
Extensita invase: u 1 kusu
Intensita invase: 6 kusů

Červi podobní předchozímu druhu. Jejich tělo je však mnohem štíhlejší, zadní konec samičky je protažen a tvoří úzký ocásek. Cervikální papily leží v první polovině délky jícnu. Okrouhlý jícen má tvar širokého disku a je oddělen od hlavového váčku silně vytvořenou rýhou, která se táhne jak na ventrální, tak i na dorsální straně. Na bočních stranách jsou malá, laterální křidélka, která začínají v místě zúžení hlavového váčku. Ústní kapsle je prstenčitá, silně chitinosní, vnější věnec (u *O. venulosum* chybí) je přítomný, vnitřní věnec je tvořen 38—40 malými konickými výstupky.

Sameček: Délka těla je 15,2 mm, šířka 0,336 mm. Bursa normálního typu, dorsální žebro se odděluje od silného externodorsálního žebra v pravém úhlu. Posterolaterální žebro má na své spodní straně malou vyvýšeninu. Spikuly jsou poměrně krátké, měří 0,725 mm.

Samička: Délka těla je 17—19 mm, šířka 0,368—0,372 mm. Zadní konec je proti předchozímu druhu více zúžen, protažen v delší ocásek. Anální otvor leží 0,284—0,300 mm od konce. Pohlavní orgány vyúsťují na vnějšek ve větší vzdálenosti od ukončení těla, než tomu je u druhu *O. venulosum*. Vulva leží 1,0—1,1 mm od špičky ocásku a je uložena na silném zaokrouhleném výstupku. Vajíčka a jejich vývoj je podobný jako u předchozího druhu.

Capreolus capreolus je pro tento druh novým hostitelem.



Obr. 9. *Oesophagostomum radiatum*, 1 - hlavový konec, 2 - konec samičky.

Čeleď: *Trichostrongylidae*

1. *Haemonchus contortus* (Rudolphi, 1803), Cobbold, 1898 (obr. 10)

Hostitel: *Capreolus capreolus, Cervus elaphus, Ovis musimon, Dama dama*
Lokalisace: slez
Místo nálezu: prakticky všude
Extensita invase: u 92 kusů
Intensita invase: až 2475 exemplářů

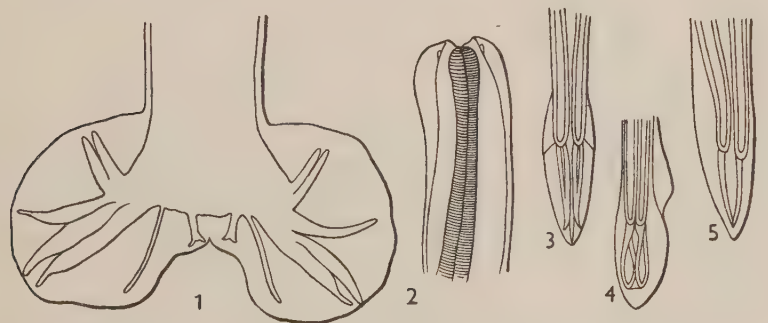
Červi dlouzí, za živa slabě narůžovělí. U samic prosvítají pod kutikulou bílé stočené vaječníky. Tělo je tenké, bez rozšíření na hlavové části. Cervikální papily jsou velké, nazad ohnuté, umístěné 0,374—0,408 mm od předního konce těla. Ústní dutina malá, s jedním mediálním ohnutým zubem.

Sameček: Délka těla je 14—22 mm, šířka 0,287—0,389 mm. Bursa je velká, třílaločná. Dorsální žebro je krátké, rozčleněné na dvě větve a neleží centrálně. Je umístěno ve třetím laloku posunutém k jedné straně. Externodorsální žebro je velmi dlouhé, rovné. Kutikula na burse má zvláštní strukturu, tvořenou mnohoúhelníkovými políčky, které se na okraji paprsčitě rozvětvují. Spikuly jsou poměrně krátké, měří 0,394—0,473 mm. V druhé své polovině jsou těsně k sobě přiloženy. Blíže svého konce mají malý trnitý výběžek. Gubernakulum je značně vyvinuto, má článkovitý tvar a měří 0,198—0,261 mm.

Samička: Délka těla je 17—28 mm, šířka 0,378—0,564 mm. Jícen je dlouhý, úzký, bez bulbusu, měří 1,330—1,550 × 0,122—0,197 mm. Tělo je zakončeno

krátkým ocáskem, anální otvor leží 0,435—0,571 mm od jeho konce. Pohlavní orgány ústí v zadní polovině těla. Vulva je překryta řasou, která je někdy značně vyvinuta a ve tvaru velkého přehybu je otočena k zadní části těla, jindy je pouze jako nepatrná vyvýšenina. Vulva je vzdálena 2,8—4,5 mm od konce těla. Vajíčka jsou buď oválná nebo s jedním pólem více zašpičatělým, s malým počtem tmavých blastomer, se světlými středy. Měří 0,080—0,085 × 0,040 až 0,045 mm. Vývoj červů je přímý, larvy se vyvíjejí na pastvině mimo vaječnou blánu.

Obr. 10. *Haemonchus contortus*, 1 - vulva, 2 - spikula, 3 - gubernakulum, 4 - bursa.



Obr. 11. 1 - *Nematodirus filicollis* — bursa, 2 - přední konec druhu *Nematodirus filicollis*, 3 - spikuly druhu *Nematodirus helvetianus*, 4 - spikuly druhu *Nematodirus spathiger*, 5 - spikuly druhu *Nematodirus filicollis*.

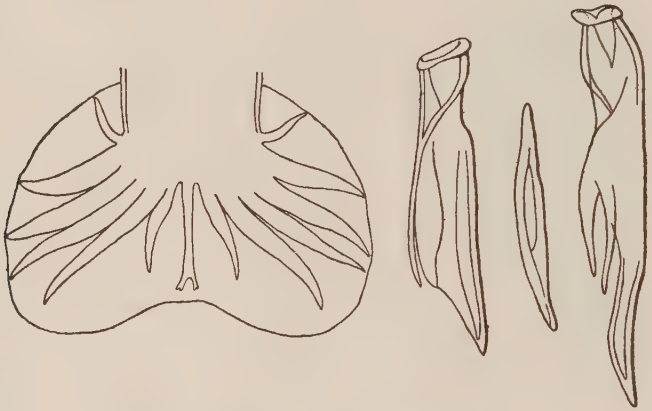
2. *Nematodirus helvetianus* May, 1920 (obr. 11)

Hostitel: *Capreolus capreolus*
Lokalisace: tenké střevo
Místo nálezu: Konopiště, Lipník, Dobříš, Ústí n. Orl., Nymburk
Extensita invase: u 19 kusů
Intensita invase: od několika jedinců až po několik desítek

Vláskovití, načervenalí červi, se zužující se přední částí těla. Pohlavní orgány jsou v zadní širší části. Na hlavě je kutikulární rozšířenina s paprsčitým proužek-

kováním. Ústní otvor je obklopen šesti malými papilami. V ústní dutině je na dorsální straně silný chitinosní zub.

Sameček: Délka těla je 11—15 mm, šířka 0,141—0,169 mm. Bursa je velká, s 2 laterálními postranními laloky. Dorsální žebro je dvojité na koncích rozštěpené na 2 větvičky. Dvě větve dorsálního žebra jsou navzájem od sebe odděleny výběžky na laterálních lalocích. Tyto výběžky oddělují rovněž dorsální žebra od žeber externodorsálních. Ventroventrální a lateroventrální žebro leží vedle sebe, takže obě žebra probíhají paralelně, rovněž tak i žebro mediolaterální s posterolaterálním. Anterolaterální žebro je samostatné. Všechna žebra jsou tenká, dlouhá. Spikuly jsou vláknité, těsně k sobě přiložené, na spodním konci spojeny a měří 0,902—0,991 mm. Na distálním konci mají dva zřetelné, malé symetrické laterální ostny. Konec spikul je opatřen lancetkovitou membránou. Gubernakulum chybí.



Obr. 12. *Trichostrongylus axei.*

Samička: Délka těla je 18—24 mm, šířka 0,234—0,330 mm. Na konci těla má samička dlouhý, špičatý trn. Análni otvor je uložen 0,069—0,081 mm od konce těla. Pohlavní orgány vyúsťují v zadní třetině těla. Vajíčka jsou oválná, s malým počtem tmavých až černých blastomer a měří 0,165—0,198 × × 0,087—0,097 mm. Vývoj je přímý, larvy prodělávají obě svlékání uvnitř obalu vajíčka.

Capreolus capreolus je novým hostitelem pro tento druh.

3. *Nematodirus filicollis* Rudolphi, 1802

Hostitel: *Capreolus capreolus, Cervus elaphus, Ovis musimon, Dama dama*
Lokalisace: tenké střevo
Místo nálezu: téměř po celé republice
Extensita invase: u 38 kusů
Intensita invase: několik desítek až několik set kusů

Červi podobní předchozímu druhu, jejich velikost je však o něco menší.

Sameček: Délka těla je 9—12,5 mm, šířka 0,103—0,135 mm. Laloky bursy jsou téměř kulaté, paprsky jsou tenké, dlouhé, podobně uspořádány jako u druhu *N. helvetianus*. Mezi dorsálními a externodorsálními žebry netvoří bursa vyvýšeniny. Spikuly jsou kratší než u předchozího druhu, neboť měří

0,730—0,857 mm. Membrána na konci spikul má tvar široké lancetky. Spikuly jsou bez laterálních výběžků, mají pouze krátké jemné terminální ostny.

Samička: Délka těla je 11—21 mm, šířka 0,210—0,266 mm. Poloha anusu a vulvy je obdobná jako u předchozího druhu. Vajíčka měří 0,142—0,183 × × 0,069—0,085 mm. Vývoj je stejný jako u předchozího druhu.

4. *Nematodirus spathiger* Railliet, 1896

Hostitel: *Cervus elaphus, Capreolus capreolus, Ovis musimon*
Lokalisace: tenké střevo
Místo nálezu: Beroun, Hluboká, Uhřínov, Mělník, Zbraslav
Extensita invase: u 7 kusů
Intensita invase: až 130 exemplářů

Sameček: Délka těla je 8—17 mm, šířka 0,120—0,152 mm. Bursa je zřetelně třílaločná. Mezi dorsálním a externodorsálním žebrem je totiž jasný velký zářez, který ohraničuje dorsální lalok bursy od obou laterálních laloků. Uspořádání paprsků bursy je zcela stejné jako u celé této podčeledi. Spikuly jsou dlouhé, vláknité, měří 0,896—1,12 mm. Terminální membrána je zaokrouhlená, lopatkového tvaru.

Samička: Délka těla je 12—20 mm. Morfologickými znaky se podobá oběma předchozím druhům. Vajíčka měří 0,170—0,226 × × 0,085—0,091 mm. Na pólech mají ztlustlou skořápečnou blánu. Buněčný obsah je rozdělen do 6—8 velkých tmavých blastomer.

5. *Trichostrongylus axei* Cobbold, 1879; Railliet a Henry, 1909 (obr. 12)

Hostitel: *Capreolus capreolus, Cervus elaphus, Ovis musimon*
Lokalisace: slez, tenké střevo
Místo nálezu: Jeseníky, Hluboká, Beroun, Zbraslav
Extensita invase: ze 368 odpitvaných kusů u 42
Intensita invase: 10—18 jedinců

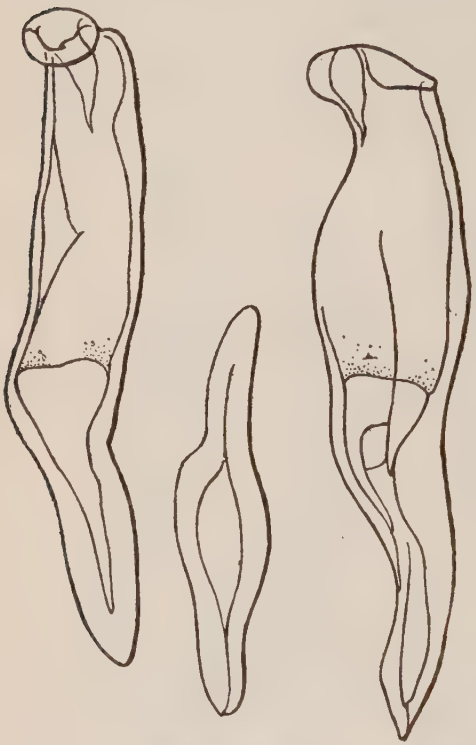
Obr. 13. *Trichostrongylus calcaratus.*

Nitkovití červi s tenkým předním koncem těla. Ústa opatřena třemi ústními bradavkami. Spikuly u samečků jsou krátké a silné. Na dorsálním konci spikul je členkovité gubernakulum. Vulva je v dolní polovině délky těla. Konec těla samičky je kuželovitě zašpičatělý.

Sameček: Délka těla je 3,5—4,5 mm, šířka 0,059—0,074 mm (měřeno před bursou). Bursa je široká, se dvěma velkými postranními laloky. Dorsální lalok je rudimentován. Ventroventrální žebra jsou velmi úzká. Žebra lateroventrální, anterolaterální a mediolaterální jsou stejné šířky. Posterolaterální žebra jsou delší než žebra předchozí, ale poněkud zúžená. Paprsky externodorsální jsou krátké, tenké. Dorsální žebro je poměrně dlouhé, tenké a na konci se rozdvojuje na dvě větve, které se dále štěpí. Spikuly nejsou stejně dlouhé, jsou žlutohnědé barvy a opatřené na distálním konci výrůstky, které jsou zahnuté do středu. Mimo to se oddělují od vnitřní stěny spikul dva ostny, směřující dolů.

Velikost spikul se pohybuje u levé 0,090—0,107 mm, u pravé 0,107—0,123 mm. Gubernakulum má tvar vřetenovitý a měří 0,053—0,064 mm.

Samička: Délka těla je 4,5—5,5 mm, šířka 0,053—0,075 mm. Jícen dosahuje délky 0,697—0,740 mm, šířky 0,021—0,027 mm. Zadní konec těla samičky je krátce kuželovitě zakončen. Vulva je vzdálena 0,802—1,045 mm od zadního konce těla, anální otvor leží 0,069—0,085 mm od konce. Vajíčka jsou eliptického tvaru a jsou kladena rozrýhovaná na větší počet blastomer. Jejich velikost je 0,075—0,102 × 0,046—0,063 mm.



Obr. 14. *Trichostrongylus capricola* — spikuly a gubernakulum.

6. *Trichostrongylus calcaratus* Ransom, 1911 (obr. 13)

Hostitel: *Capreolus capreolus*
Lokalisace: tenké střevo
Místo nálezu: Uherský Brod
Extensita ivanse: pouze u jediného kusu
Intensita invase: 1 sameček

Sameček: Délka těla je 4,9 mm, šířka 0,096 mm. Žebra lateroventrální a anterolaterální jsou téměř stejně široká a leží blízko sebe. Jsou nejširší ze všech žeber bursy. Nejdelšími žebry jsou žebra externodorsální, která jsou ve své distální části ohnuta dozadu. Jejich šířka není po celé délce stejná, proximální část je širší a postupně se zužuje k distální části. Žebra posterolaterální a mediolaterální jsou rovnoběžná a stejně široká. Jen jejich distální konce se rozcházejí. Dorsální žebro vychází ze stejného základu jako žebro externodorsální a ve své distální části se rozděluje na dvě slabé větvičky. Spikuly jsou různého tvaru, obě jsou stejně dlouhé a měří 0,147 mm. Jsou tmavohnědé barvy a asi uprostřed se ventrálně zahýbají. Distální konec jedné spikuly má charakteristický vlnitý okraj. Gubernakulum je nepravidelné, uprostřed rozšířené a měří 0,078 mm.

7. *Trichostrongylus capricola* Ransom, 1907 (obr. 14)

Hostitel: *Dama dama, Ovis musimon*
Lokalisace: slez, tenké střevo
Místo výskytu: Hluboká, Beroun
Extensita invase: u 3 kusů
Intensita invase: 5—12 exemplářů

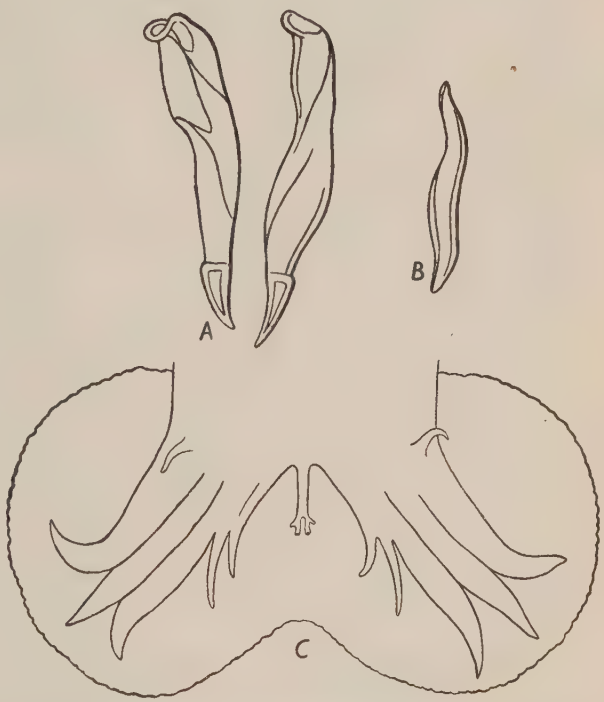
Sameček: Délka těla je 4,0—5,0 mm, šířka 0,080—0,087 mm. Bursa je stejně uspořádána jako u ostatních druhů rodu *Trichostrongylus*. Dorsální paprsek se v polovině své délky rozvětvuje na dvě větve, které se opět dělí. Spikuly jsou

stejně dlouhé a měří 0,130—0,138 mm. Jsou žlutohnědé barvy a jejich distální konec je tupě zakončen. Gubernakulum je uprostřed silně rozšířené a měří 0,075—0,080 mm.

Samička: Délka těla je 5,9—6,3 mm, šířka 0,075—0,080 mm. Vulva je vzdálena 1,1—1,2 mm od konce těla a je opatřena na okraji pysky. Análný otvor leží 0,060—0,071 mm od zadního konce. Na ventrální straně těla za análním otvorem se tělo rychle zužuje, takže je zde vyduté, na dorsální straně je naopak mírně vyklenuté. Vajíčka jsou vejčitá nebo oválná a měří 0,075 až 0,095 × 0,035—0,045 mm.

8. *Trichostrongylus colubriformis* Giles, 1892 (obr. 15)

Hostitel: *Capreolus capreolus, Ovis musimon*
Lokalisace: tenké střevo
Místo nálezu: Beroun, Ústí n. Orl., Jindř. Hradec, Uherský Brod
Extensita invase: u 10 kusů
Intensita invase: 10—16 exemplářů



Obr. 15. *Trichostrongylus colubriformis*, A - spikuly, B - gubernakulum, C - bursa.

Sameček: Délka těla je 4,7—5,3 mm, šířka 0,081—0,112 mm. Dorsální paprsek je poměrně krátký a na konci se rozvětvuje na dvě krátké větve. Každá z těchto větví se znovu rozvětvuje, takže vnitřní větve jsou delší než větve vnější. Spikuly jsou nestejně dlouhé, ale rozdíl v délce je nepatrný. Jejich délka je 0,133—0,144 mm. Jejich tvar je charakteristický esovitým prohnutím a trojúhelníkovitými výčnělky na svých koncích, vytažených do jakýchsi patiček. Na bočních stěnách jsou sotva znatelná průsvitná křidélka. Gubernakulum je článkovitého tvaru a při pohledu z profilu dvakrát prohnuté. Měří 0,071 až 0,073 mm.

Samička: Délka těla je 4,7—5,9 mm, šířka 0,082—0,103 mm. Vulva mírně vystupuje nad úroveň těla a je obklopena zduřelými pysky. Leží 0,098 až 0,100 mm od konce těla. Vzdálenost análního otvoru je 0,056—0,072 mm. Konec těla samičky se začíná od anusu náhle zužovat a končí ostrým ocáskem. Vajíčka jsou oválná a měří průměrně 0,073—0,076 × 0,040—0,043 mm.

9. *Trichostrongylus minor* Mönnig, 1932 (obr. 16)

Hostitel: *Capreolus capreolus*

Lokalisace: slez
Místo nálezu: Beroun
Extensita invase: ze 368 odpitvaných kusů u jednoho srnce
Intensita invase: 4 exempláře

Sameček: Délka těla je 4,5—5,1 mm, šířka 0,069 mm. Nejsilnější paprsky v burse jsou paprsky anterolaterální. Žebra ventroventrální jsou úzká. Laterodorsální jsou dlouhá, silně ohnuta k ventrální straně. Dorsální žebro dosahuje téměř okraje bursy a na distálním konci se rozvětvuje. Každá větev se opět dělí. Spikuly jsou téměř stejné velikosti a měří 0,090—0,102 mm. Podobně jako u předešlých druhů se zužují směrem ke koncům, kde mají ostré výrůstky, opatřené křidélky. Gubernakulum dosahuje délky 0,053 mm.

Samička nalezena nebyla.

Obr. 16. *Trichostrongylus minor* — spikuly a gubernakulum.

10. *Trichostrongylus vitrinus* Looss, 1905 (obr. 17, 18)

Hostitel: *Ovis musimon, Capreolus capreolus*
Lokalisace: tenké střevo
Místo nálezu: Beroun, Orlické hory
Extensita invase: u 8 kusů
Intensita invase: 6—14 exemplářů

Sameček: Délka těla je 5,6—6,00 mm, šířka 0,075—0,112 mm. Paprsky externodorsální jsou nejkratší. Dorsální žebro je poměrně dlouhé, silné a jeho konec se rozvětvuje na dvě krátké větve. Spikuly jsou stejně dlouhé, rovné, žlutohnědé barvy s dobře znatelnými distálními konci. Jejich délka je 0,155 až 0,165 mm. Gubernakulum je článkovité, prohnuté, uprostřed nepatrně rozšířené. Měří 0,076—0,081 mm.

Samička: Délka těla je 5,4—6,1 mm, šířka 0,101 mm. Vulva je jako u ostatních druhů v zadní polovině těla a je uzavřena okrouhlým otvorem. Je opatřena pysky, které často vyčnívají nad tělem. Vulva je vzdálena 1,21—1,28 mm od konce těla, análný otvor 0,082—0,089 mm. Vajíčka jsou vejčitá nebo oválná a měří 0,084—0,090 × 0,046—0,050 mm.

11. *Ostertagia circumcincta* (Stadelmann, 1894), Ransom, 1907

Hostitel: *Capreolus capreolus, Cervus elaphus, Ovis musimon*
Lokalisace: slez, zřídka tenké střevo
Místo nálezu: téměř všude v ČSR
Extensita invase: u 27 kusů
Intensita invase: největší množství 305 exemplářů

Vláskovití, bílí červi, po celé délce těla bez nápadných rozšířenin.

Sameček: Délka těla 8,5—13 mm, šířka 0,131—0,165 mm. Bursa se skládá ze 3 laloků, dvou velkých laterálních a málo zřetelného třetího laloku dorsálního. Dorsální žebro je nepárové, dlouhé, poměrně tenké. Probíhá rovně a asi

za polovinou své délky se dělí na dvě slabé větve, rozdělené na svých koncích. Uprostřed obou větví je malý laterální trn. Externodorsální žebra jsou na svém začátku široká, ke konci se značně zužují. Laterální žebra jsou silná, poměrně dlouhá. Anterolaterální a mediolaterální žebra probíhají těsně u sebe, později se od sebe oddělují. Spikuly jsou poměrně dlouhé, rovné a měří 0,321 až 0,363 mm. Po celé jejich délce se táhne kutikulární membrána. Na zadním konci jsou rozděleny ve dvě části, z nichž jedna větev je o něco kratší a užší než druhá. Gubernakulum je lopatkového tvaru, s rozšířenou plochou přední částí a tenkou stopkou. Průměrně je 0,060 mm dlouhé.

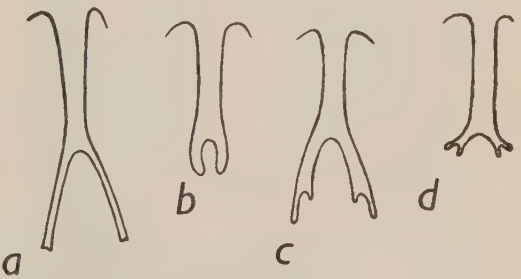
Obr. 17. *Trichostrongylus vitrinus* — spikuly a gubernakulum.

Samička: Délka těla je 12—14,5 mm, šířka 0,135—0,180 mm. Tělo je krátce špičatě zakončeno. Anální otvor je uložen blízko zadního konce těla ve vzdálenosti 0,104—0,152 mm. Vulva je kryta velkým kutikulárním záhybem. Je umístěna v druhé polovici těla, 1,8—2,2 mm od konce. Vajíčka jsou oválná, z těla vycházejí v pokročilém stadiu rýhování. Jejich velikost je 0,075 až 0,103 × 0,044—0,055 mm.

12. *Ostertagia leptospicularis* Assadov, 1953 (obr. 19)

Hostitel: *Capreolus capreolus, Ovis musimon*
Lokalisace: slez
Místo nálezu: Zbraslav, Slapy, Beroun, Jeseníky
Extensita invase: u 5 kusů
Intensita invase: 8—12 exemplářů

Sameček: Délka těla 7,3—8,0 mm, šířka 0,104—0,119 mm. Délka jícnu je 0,830—0,902 mm a jeho maximální šířka u konce je 0,034—0,040 mm. Bursa má tvar obvyklý u rodu *Ostertagia*. Dorsální žebro na počátku silné se zvolna zužuje a ve druhé třetině své délky se rozvětvuje na dvě tenké rovné větve.



Obr. 18. Dorsální žebra u bursy: a - *Trichostrongylus calcaratus*, b - *Trichostrongylus vitrinus* c - *Trichostrongylus capricola*, d - *Trichostrongylus minor*.

Tyto se opět dělí na dvě větvičky, které spolu svírají tupý úhel, vnější z nich je o něco kratší než vnitřní výrůstek. Spikuly jsou hnědé barvy a jsou stejně dlouhé. Měří 0,187—0,203 mm. Jsou dosti souměrné a zužují se směrem k distálnímu konci. Tento je rozvětven na tři výrůstky různé délky. První boční je krátký

a silnější, druhý užší se táhne po vnitřní straně spikuly, potom se ohýbá a vytváří háček směřující do prostoru mezi spikulami. Třetí větev je nejdelší a nejtenčí a je ostře ukončena. Gubernakulum má tvar pálky a je světle žluté barvy. Dosahuje délky 0,034 mm. Nejširší je ve své střední části.

Zjištěn byl pouze sameček.

Obr. 19. A - *Ostertagia ostertagi*, B - *Ostertagia leptospicularis*.

13. *Ostertagia ostertagi* (Stiles, 1892) Ransom, 1907 (obr. 19)

Hostitel: *Capreolus capreolus*, *Cervus elaphus*, *Dama dama*
Lokalisace: slez, zřídka tenké střevo
Místo nálezu: Uherský Brod, Jeseníky, Brno, Ústí n. Orl., Beroun, Praha
Extensita invase: u 30 kusů
Intensita invase: největší počet exemplářů byl 102 kusů

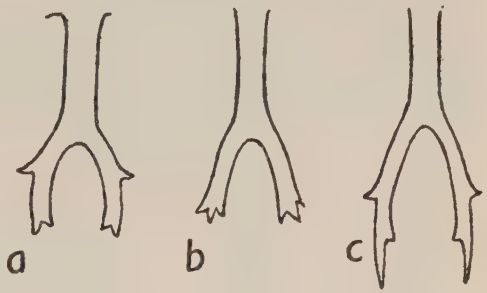
Sameček: Délka těla je 6,5—7,8 mm, šířka 0,112—0,130 mm. Bursa je stejná jako u předchozích druhů. Dorsální žebro je poměrně dlouhé, rovné, v poslední třetině se rozvětvuje na dvě slabší větve. Každá z těchto větví se na konci štěpí na tři výběžky. Spikuly jsou dlouhé 0,186—0,230 mm, hnědé barvy, na vnitřní straně mají po celé délce jemná kutikulární křidélka. Konce spikul se dělí na tři nestejně dlouhé výrůstky, z nichž nejsilnější je ukončen pantoflíčkovitou rozšířeninou. Gubernakulum má tvar článkovitý a měří 0,037—0,045 mm.

Samička: Délka těla je 8,5—11 mm, šířka 0,120—0,160 mm. Vulva je v zadní polovině těla, pokryta kutikulárním záhybem, vzdálená 1,3—1,5 mm od konce těla. Anální otvor je umístěn 0,100—0,140 mm od zadního konce těla. Vajíčka jsou eliptická nebo oválná a u zralých je obsah rozrýhován na větší počet blastomer. Rozměry jsou 0,081—0,090 × 0,047—0,051 mm.

14. *Ostertagia trifurcata* Ransom, 1907

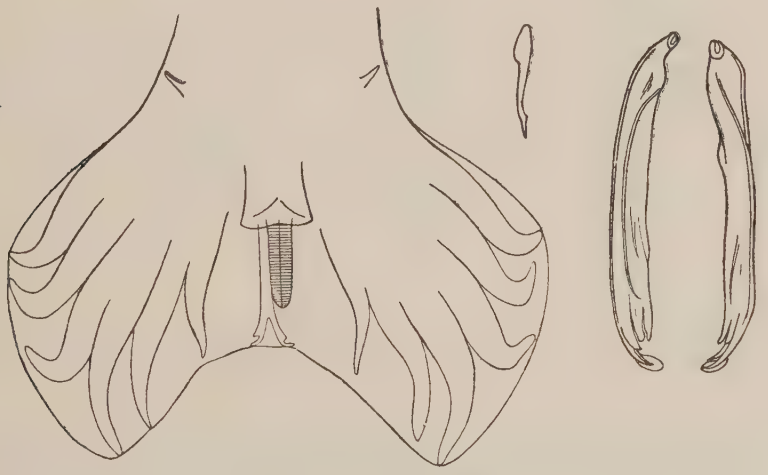
Hostitel: *Capreolus capreolus*, *Ovis musimon*
Lokalisace: slez, někdy dvanácterník
Místo nálezu: Beroun, Zbraslav, Mariánské Lázně
Extensita invase: u 8 kusů
Intensita invase: kolem 10 exemplářů

Sameček: Délka těla je 7,3—7,5 mm, šířka 0,085—0,101 mm. Dorsální žebro bursy měří 0,075—0,090 mm a asi ve své polovině se rozděluje na dvě slabší větvičky. Z každé větvičky se oddělují poblíž středu kratší výrůstky. Spikuly jsou krátké a silné, žlutohnědé barvy, stejně dlouhé a měří 0,156 až 0,197 mm. Na distálním konci jsou zakončeny trojitou vidlicí. Dva konce této vidlice jsou krátké, tenké a zašpičatělé, třetí je tlustý, ukončený velkou terminální membránou. Kutikulární membrána spojuje rovněž všechny tři výběžky spikul. Gubernakulum je 0,072—0,089 mm dlouhé a je rozšířené ve své první polovině.



Obr. 20. Dorsální žebro u druhu: a - *Ostertagia circumcincta*, b - *Ostertagia ostertagi*, c - *Ostertagia trifurcata*.

Samička: Délka těla je 9—11 mm, šířka 0,013—0,016 mm. Vulva bez znatelných záhybů je vzdálena 0,169—0,176 mm od konce těla. Konec těla je knoflíčkovitě ukončený, s prstencovitým příčným proužkováním. Anální otvor je vzdálen od zadního konce těla 0,129—0,132 mm. Velikost vajíček je 0,099 × 0,056 mm.



Obr. 21. *Ostertagia lasensis*.

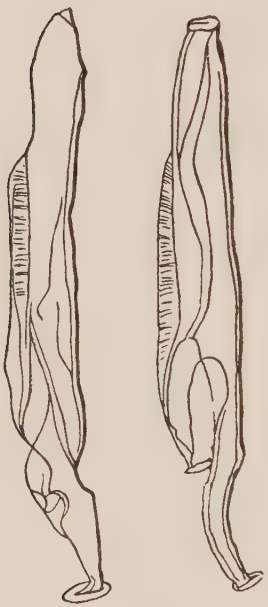
15. *Ostertagia* (*Grosspiculagia*) *lasensis* Assadov, 1953 (obr. 21)

Hostitel: *Capreolus capreolus*
Lokalisace: slez
Místo nálezu: Jeseníky
Extensita invase: u jednoho kusu
Intensita invase: 3 exempláře

Sameček: Délka těla je 7,6 mm, šířka 0,133 mm. Kutikula je po celé délce podélně proužkovaná. Membrána bursy má podélné jemné rýhování, které

v dolních partiích přechází v jemnou polygonální strukturu. Spikuly jsou rovné a silné, tmavohnědé barvy a jejich velikost je 0,240 mm. Rozdělují se na tři výrůstky. V místě rozdělení jsou nejširší, je zde viditelné světlé místo. Největší boční výrůstek spikuly je na svém konci rozdvojen. Jeho konce jsou spojeny světlou membránou. Při pozorování se strany mají tvar pantoflíčků. Druhý boční výrůstek je na svém konci zahnut. Třetí výrůstek je nejsilnější, jeho konec je zkosen, na boční straně je prodloužen a v podobě tenkého háčku se ohýbá směrem k druhé spikule. Gubernakulum se směrem k distálnímu konci zužuje, jeho proximální konec je nepatrně rozšířen a zahnut a připomíná rukověť hole.

Nalezen byl pouze sameček.



Obr. 22. *Ostertagia lyrata* — spikuly.

16. *Ostertagia* (*Grosspiculagia*) *lyrata* Sjöberg, 1926 (obr. 22, 23)

Hostitel: *Capreolus capreolus*
Lokalisace: slez
Místo nálezu: Slapy
Extensita invase: u jednoho kusu
Intensita invase: pouze jeden exemplář

Obr. 23. *Ostertagia lyrata* — bursa copulatrix.

Sameček: Délka těla je 6,7 mm, šířka 0,099 mm. Tvar bursy je podobný jako u předchozích druhů. Dorsální žebro je dobře viditelné, dlouhé a je zřetelně odděleno od žeber externodorsálních, měří 0,085 mm. Ke konci se pozvolna zužuje a rozvětvuje se na dvě nestejné části, které mají malé výrůstky. Přídatná bursální membrána má charakteristickou strukturu a její žebra připomínají svým tvarem lyru. Spikuly jsou žlutohnědé, téměř stejné délky a měří 0,197 mm. Na distálním konci se dělí na dva výrůstky nestejné délky. Kratší část je silnější, mohutnější a je ukončena čepičkovitým útvarem. Delší výrůstek je zahnut směrem ke kratšímu výrůstku. Gubernakulum je stopkovité a na svém konci má dva výběžky. Proximální konec je rozštěpen. Gubernakulum měří 0,063 mm.

Nalezen pouze sameček.

17. *Spiculopteragia böhmi* (Gebauer, 1932), Orloff, 1933 (obr. 24)

Hostitel: *Cervus elaphus, Capreolus capreolus, Ovis musimon*
Lokalisace: slez
Místo nálezu: Ústí n. Orl., jižní Morava, Jeseníky, Beroun, Jindř. Hradec, Mariánské Lázně
Extensita invase: u 40 kusů
Intensita invase: 7—15 jedinců

Sameček: Délka těla je 6,6—7,5 mm, šířka 0,101—0,107 mm. Uspořádání bursy je stejné jako u zástupců z rodu *Ostertagia*, dorsální žebro je však mnohem kratší. Je silné, rozdělené na dvě široké větve, které se v polovině své délky opět

Obr. 24. *Spiculopteragia böhmi* — bursa a spikuly.

rozdělují. Uprostřed bursy leží dodatková bursální membrána. Spikuly jsou asymetrické a měří 0,176—0,190 mm. Konec levé spikuly se dělí v distální části na dvě větve, konec pravé na tři větve. Nejdelší větev se odděluje od ostatní části spikuly, silně se ohýbá a jde paralelně s osou spikuly. Konec této nejdelší větve není pokryt bezbarvou kutikulární čepičkou, jako je tomu u zástupců rodu *Ostertagia*, nýbrž vroubkovanou zvláštní ploškou tvaru tenisové rakety. Tato větévka je opatřena trnem obráceným na mediální stranu. Druhý výběžek spikuly leží opět mediálně. Třetí výběžek u pravé spikuly leží laterodorsálně. Gubernakulum chybí.

Samičky byly pomíchány s jinými druhy *Ostertagií*, takže nemohly být rozlišeny.

18. *Spiculopteragia schulzi* (Rajewskaja, 1930), Orloff, 1933 (obr. 25)

Hostitel: *Dama dama*
Lokalisace: slez
Místo nálezu: Hluboká, Březka, Jindř. Hradec
Extensita invase: u 4 kusů
Intensita invase: 2—4 exempláře

Sameček: Délka těla je 5,4—6,2 mm, šířka 0,127—0,133 mm. Malý dorsální lalok je dvojitý. Dorsální žebro je krátké, silné, nerovné a od polovice se dělí na dvě větve. Každá větévka se ve svém středu opět dělí. Vnější část je srpovitě zahnuta dovnitř, vnitřní je ukončena dvěma zoubky. Spikuly jsou světle žluté,

Obr. 25. *Spiculopteragia schulzi* — A - bursa, B - spikuly.

poměrně rovné, složitého tvaru a nestejné délky. Levá měří 0,197—0,224 mm, pravá 0,181—0,214 mm. Spikuly mají asi ve dvou třetinách své délky charakteristickou strukturu, typickou pro celý rod. Distální konce každé spikuly jsou rozděleny na dvě větve. Vnitřní jsou krátké a jsou spojené jemnou membránou, která je obepíná. Membrána má vějířovitou strukturu. Vnější dlouhé větve jsou esovitě prohnuté a oddělují se široce od větví vnitřních. Konce spikul jsou přiblíženy a jsou obklopeny terminální membránou. Gubernakulum chybí.

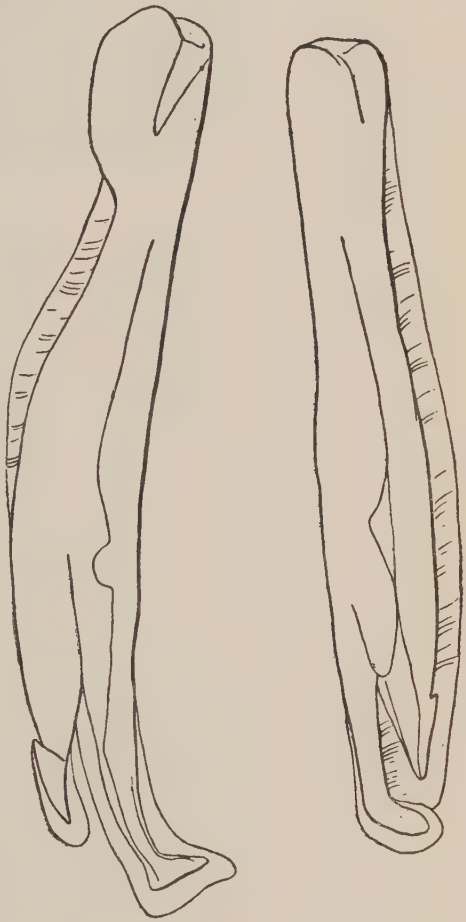
Samička nebyla nalezena.

19. *Muflonagia podjapolskyi* Schulz, Andreeva et Kadenazii, 1954 (obr. 26, 27)

Hostitel: *Capreolus capreolus*
Lokalisace: slez

Místo nálezu: Zbraslav
Extensita invase: u 3 kusů
Intensita invase: 2—4 exempláře

Sameček: Délka těla je 7,6—8,0 mm, šířka 0,139—0,142 mm. Bursa má stejnou strukturu jako bursy u druhů z rodu *Ostertagia*. Kutikula bursy má však na laterálních lalokách zřetelné jemné proužkování. Dorsální žebro je dlouhé a na distálním konci se větví na dvě části, jejichž konce jsou rozštěpeny. Z vnější strany má po jednom nevelkém výběžku. Přídatná bursální membrána má prodloužený tvar a je obklopena průzračnou kutikulou. V jejím středu leží silný proužkovaný stvol, opatřený obalovým pouzdrem. Membrána má jemnou zrnitou strukturu. Spikuly jsou žlutohnědé a měří 0,208—0,224 mm. Na distálním konci se od hlavního stvolu oddělují dva výrůstky. Gubernakulum je 0,056—0,060 mm dlouhé. Tvar jeho je úzký, vlnovitý, opatřený na proximálním konci rosetkovitým prstencem.



Obr. 26. *Muflonagia podjapolskyi* — spikuly.

20. *Cooperia pectinata* Ransom, 1907 (obr. 28)

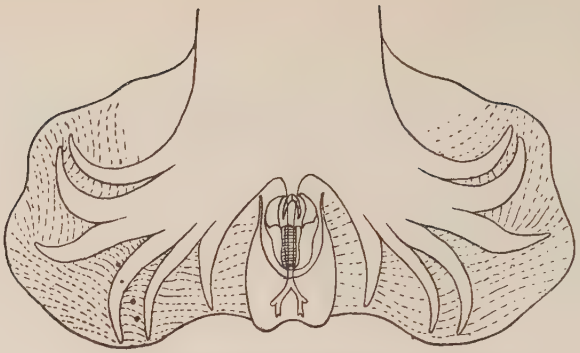
Hostitel: *Cervus elaphus*
Lokalita: slez
Místo nálezu: Jeseníky
Extensita invase: u 1 kusu
Intensita invase: 2 exempláře

Červi s širší hlavovou částí než u rodu *Trichostrongylus*, s příčným proužkováním na hlavové části. Bursa dobře vyvinutá, s širokými postranními laloky, dorsální lalok malý. Spikuly stejně dlouhé vykazují ve střední části své délky charakteristické rozšíření. Zakončení jejich je jednoduché.

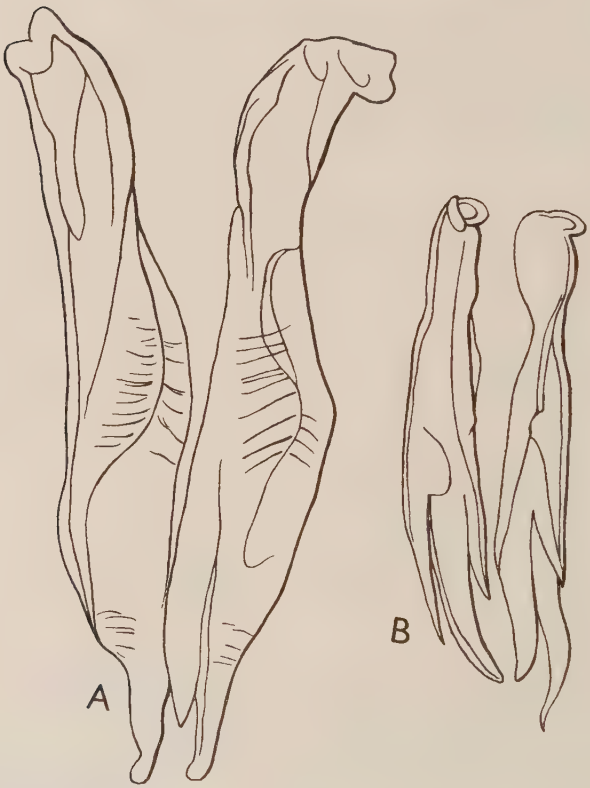
Sameček: Délka těla je 5,8—6,0 mm, šířka 0,187—0,193 mm. Bursa dobře vyvinuta, s charakteristickým vroubkováním. Žebra bursy lateroventrální a anteroventrální jsou tlustší než žebra ostatní. Dorsální žebro je dlouhé, rozdělené ve své druhé polovině na 4 větve, z nichž vnější jsou kratší než vnitřní. Spikuly jsou žlutohnědé, ve své střední části značně rozšířené, opatřené paprsčitým rýhováním. Měří 0,284 mm. Gubernakulum chybí.

Samička nalezena nebyla.

Vývoj červů z této čeledi je přímý, larvy se vyvíjejí mimo obal vajíčka.



Obr. 27. *Muflonagia podjapolskyi* — bursa.



Obr. 28. Spikuly samečků: A - *Cooperia pectinata*, B - *O. trifurcata*.

ZÁVĚR

V této práci jsou po prvé v čsl. literatuře zpracováni cizopasní červi zažívacího ústrojí některých našich volně žijících přežvýkavců. Při pitvě 335 kusů srnců, 14 jelenů, 8 muflonů a 11 daňků bylo nalezeno 34 druhů červů, z toho 3 druhy motolic, 2 druhy tasemnic a 29 druhů hlístic.

Tab. 1.
Přehled zjištěných druhů červů a hostitelů

Druh parasita / Hostitel	*Capreolus capreolus*	*Cervus elaphus*	*Ovis musimon*	*Dama dama*
Fasciloides magna	+	+		
Fasciola hepatica	+			
Dicrocoelium lanceolatum	+		+	
Moniezia benedeni	+	+	+	
Moniezia expansa			+	
Trichocephalus globulosa	+	+	+	+
Trichocephalus ovis	+		+	
Trichocephalus skrjabini	+			
Trichocephalus capreoli				+
Capillaria bovis	+	+	+	+
Strongyloides papillosus	+	+		
Chabertia ovina	+	+	+	+
Oesophagostomum venulosum	+	+	+	+
Oesophagostomum radiatum	+			
Haemonchus contortus	+	+	+	+
Nematodirus helvetianus	+			
Nematodirus filicollis	+	+	+	+
Nematodirus spathiger	+	+	+	
Trichostrongylus axei	+	+	+	
Trichostrongylus calcaratus	+			
Trichostrongylus capricola			+	+
Trichostrongylus colubriformis	+		+	
Trichostrongylus minor	+			
Trichostrongylus vitrinus	+		+	
Ostertagia circumcincta	+	+	+	
Ostertagia leptospicularis	+		+	
Ostertagia ostertagi	+	+		+
Ostertagia trifurcata	+		+	
Ostertagia lasensis	+			
Ostertagia lyrata	+			
Spiculopteragia böhmi	+	+	+	
Spiculopteragia schulzi				+
Mulfonagia podjapolskyi	+			
Cooperia pectinata		+		

Tab. 2.

Přehled výskytu jednotlivých skupin červů podle hostitelů

Hostitel	Počet vyšetřených kusů	Počet positivních kusů	*Trematoda*	*Cestoidea*	*Nematoda*
Capreolus capreolus	335	258	5	9	247
Cervus elaphus	14	8	1	1	8
Ovis musimon	8	5	4	1	4
Dama dama	11	7	—	—	7

1. Pro řadu druhů červů je spárkatá zvěř novým hostitelem: *Capreolus capreolus* je novým hostitelem pro druhy: *Oesophagostomum radiatum*, *Trichostrongylus calcaratus*, *Trichostrongylus capricola*, *Trichostrongylus minor*, *Muflonagia podjapolskyi*. *Dama dama* je novým hostitelem pro druh *Spiculopteragia schulzi* a *Trichostrongylus capricola*.

2. Devět druhů červů je nových pro ČSR: *Fascioloides magna*, *Trichocephalus capreoli*, *Trichostrongylus calcaratus*, *Trichostrongylus capricola*, *Trichostrongylus minor*, *Ostertagia leptospicularis*, *Ostertagia lasensis*, *Spiculopteragia schulzi*, *Muflonagia podjapolskyi*.

3. Z motolic bylo *Dicrocoelium lanceolatum*, které je běžné pro ovce a vyskytuje se rovněž často u muflonů, nalezeno 2krát u srnce z jižního Slovenska. Ve středních Čechách byla nalezena u srnce motolice jaterní — *Fasciola hepatica*. V játrech dvou srnců a jednoho jelena ze středních Čech byla zjištěna motolice obrovská — *Fascioloides magna*.

4. Jako doplněk bylo provedeno koprologické vyšetření 2398 vzorků trusu, které byly nasbírány z různých krajů republiky. Nejčastějšími cizopasníky podle těchto výsledků jsou červi, patřící do rodu *Ostertagia*, kteří byli zjištěni u 20 % vyšetřovaných vzorků. Jako častý parasit je druh *Chabertia ovina* (u 15 %) a *Haemonchus contortus*. Méně se vyskytují červi z rodu *Trichostrongylus* a *Nematodirus* (5 a 4 %). Vzácnější jsou motolice a z tasemnic *Moniezia expansa*.

Po odevzdání naší práce jsme dodatečně zjistili u jednoho srnce odstřeleného na Velkém žitném ostrově na jižním Slovensku 12 exemplářů motolice jelení *Paramphistomum cervi*, (Schrank 1790) Fischoeder, 1901. Tento druh motolice patří do čeledi *Paramphistomatidae* Fischoeder, 1901 a vyskytuje se po celém světě u různých druhů přežvýkavců. U nás je hojný na Slovensku u hovězího dobytka.

Motolice jelení má kuželovitý tvar, její tělo je silné, na přední části zúžené, ke konci se více rozšiřuje. Velikost její je 7—12 × 2—2,5 mm. Barva je šedobílá, pod kutikulou prosvítají tmavší pohlavní orgány. Ústní přísavka je mnohem menší než přísavka břišní, která je uložena na konci těla. Pohlavní orgány vyúsťují v přední třetině celkové délky těla na malé z těla vystupující papile. Dvě laločnatá varlata leží ve střední linii těla, v těsné blízkosti jedno za druhým. Vaječník je špatně viditelný a jeho poloha značně kolísá. Žloutkové trsy jsou silně vyvinuty a prostírají se od ukončení pharyngu až k ventrální přísavce. Tvar dělohy je u jednotlivých exemplářů různý. Většinou je však děloha dlouhá, klikatě vinutá, závisí to na počtu vajíček v děloze, při malém počtu vajíček je děloha rovnější, při značném naplnění se více klikatí. Lokalisace: bachor, tenké střevo

ГЕЛМИНТЫ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ДИКИХ ЖВАЧНЫХ.

В статье дается описание паразитических червей пищеварительного тракта у наших дикоживущих жвачных. 278 голов из 368 вскрывавшихся нами серн, оленей, муфлонов и пятнистых оленей оказалось гельминтологически позитивными. В общем было найдено 34 вида червей, в том числе 3 вида мозговика, 2 вида солитера и 29 видов нематод. Виды *Fascioloides magna*, *Trichocephalus capreoli*, *Trichostrongylus calcaratus*, *Trichostrongylus capricola*, *Trichostrongulus minor*, *Ostertagia leptospicularis*, *Ostertagia lasensis*, *Spiculopteragia schulzi*, *Muflonagia podjapolskyi* являются новыми для Чехословакии. Для целого ряда видов червей лесные копытные являются новыми хозяевами: *Capreolus capreolus* оказывается новым хозяином для следующих видов: *Oesophagostomum radiatum*, *Trichostrongylus minor*, *Muflonagia podjapolskyi*. *Dama dama* — новым хозяином для *Spiculopteragia schulzi* и *Trichostrongylus capricola*.

В дополнение работ были произведены копрологические исследования 2398 образцов помета, собранных в различных частях республики. На основании этих анализов наиболее часто встречающимися паразитами оказываются черви, принадлежащие к роду *Ostertagia* и отмеченные в 20 случаях. Часто встречается и вид *Chabertia ovina* (в 15 случаях) и *Haemonchus contortus*. Черви рода *Trichostrongylus* и *Namatodirus* наблюдались в 4—5 случаях.

HELMINTHEN AUS DEM VERDAUNGSTRACT DER FREILEBENDEN WIEDERKÄUERN

In den Jahren 1950—1954 wurde die helminthologische Untersuchung von tschechoslowakischen freilebenden Wiederkäuern durchgeführt. Während der Untersuchung wurden 335 Hirsche, 14 Rehen, 11 Dammhirschen und 8 Muflonen seziert. In diesen Exemplären wurden 34 Arten von parasitischen Würmern gefunden, und zwar: 3 Arten von Trematoden, 2 Arten von Cestoden, und 29 Arten von Nematoden. Einige Arten (*Fascioloides magna*, *Trichocephalus capreoli*, *Trichostrongylus calcaratus*, *Trichostrongylus capricola*, *Trichostrongylus minor*, *Ostertagia leptospicularis*, *Ostertagia lasensis*, *Spiculopteragia schulzi*, *Muflonagia podjapolskyi*) sind neue Arten für die Tschechoslowakische Republik. Für einige Arten sind neue Wirten festgestellt: die Rehe (*Capreolus capreolus*) sind neuer Wirt für *Oesophagostomum radiatum*, *Trichostrongylus calcaratus*, *Trichostrongylus capricola*, *Trichostrongylus minor* a *Muflonagia podjapolskyi*, der Dammhirsch (*Dama dama*) ist neuer Wirt für die Arten *Spiculopteragia schulzi* und *Trichostrongylus capricola*.

Zur Ergänzung wurden 2398 Kotproben von Hirschen, Rehen, Dammhirshen und Muflonen aus verschiedenen Gebieten der Tschechoslowakischen Republik untersucht. Als die häufigsten Parasiten wurden die Würmer aus der Gattung *Ostertagia* (bei 20 %) festgestellt. Sehr häufig sind auch *Chabertia ovina* (15 %) und *Haemonchus contortus*, die Würmer der Gattung *Trichostrongylus* und *Nematodirus* wurden bei 4—5 % der Kotproben festgestellt.

LITERATURA

Bayer, E., Cizopasníci naší lovné zvěře. Brno, 1938.
Baylis, H. A., A Manuel of Helmintology, Medical and Veterinary. London, 1929.
Boulanger, C. L., Report on a collection of parasitic Nematodes mainly from Egypt. Parasitology, XX, 32—55, 1928.
Gebauer, O., Zur Kenntnis der Parasitenfauna der Gemse. Z. Parasitenk. 4, 147—219, 1932
Christiannsen M., Die Muskelfinne des Rehes und deren Bandwurm (Cysticercus et Taenia cervi n. sp. ad interim). Z. Parasitenk. 4, 75—100, 1932.
Jírovec O., Parasitologie pro zvěrolékaře. Praha, 1948.
Komárek J., Zoologie bezobratlých I. Praha, 1952.
Krembs I., Die Krankheiten des Wildes und ihre Bekämpfung. München 1939.
May H. G., Observations on the nematode genus *Nematodirus* with descriptions of new species. Proc. U. S. N. Museum, 58, 577—595, 1920.
Mönnig H. O., Veterinary Helmintology and Entomology. Baltimor, 1938.
Neveu-Lemaire M., Traité d'Helminthologie médicale et veterinaire. Paris, 1936.
Olt-Strösse A., Die Wildkrankheiten. Neudamm, 1914.
Ransom B. H., Two new species of parasitic *Nematodes*. Proc. U. S. N. Museum, 41, 363—369, 1911.

Read C. P., Studies on north american helminths of the genus *Capillaria* Zeder, 1800 (Nematoda): II. Addicional *Capillarids* from mammals with key to the north american mammalian species. Journ. Parasitol. 35, 3, 231—239, 1949.
Ryšavý B. a Erhardová B., Parasiti ovcí. Praha, 1953.
Schwartz B., An new Nematode from the Stomach of an unknown Member of the *Cervidae*. Journ. Parasitol, 13, 1927.
Skrjabin K. I., Gelmintosy krupnogo rogatogo skota i jego molodnjaka. Moskva, 1937.
—, Opredelitel parasitičeskich nematod. III. Strongyljaty. Moskva, 1952.
—, Osnovy nematodologii. III. Trichostrongylidy životnych i člověka. Moskva, 1954.
Sudarikov V. E., Ryžikov K. M., K helmintofauně kopytnych pribajkalja. Trudy Gelmint. laboratorii. V, 53—58, 1951.
Ware F., On an Nematode of the Genus *Ostertagia* (*Ostertagia asymetrica*). Journ. comp. Path. Ther. 38, 1925.
Žarnovski E., Przyczynek do poznania nicieni pasozytniczych prewodu pokarmowego wiec w Polsce. Fragmenta funistica musei zoologici Polonici. 6, 1—91, 1949.

Československá parasitologie II, 1955

K OTÁZCE KVANTITATIVNÍCH KOPROLOGICKÝCH VYŠETŘOVACÍCH METOD V HELMINTOLOGII

Božena Erhardová a Bohumil Ryšavý
(Biologický ústav ČSAV, parasitologie, Praha)

Koprologické vyšetřovací metody v helmintologii patří stále ještě k nejrychlejším a nejspolehlivějším diagnostickým prostředkům pro zjištění invase parasitickými červy člověka i zvířat. Tyto metody se zvláště uplatňují ve veterinářství a jsou stále propracovávány a zpřesňovány, takže počet metod a jejich modifikací jde již nyní do několika desítek. Kvalitativní koprologické diagnostické metody jsou hojně používány zvláště v praktické helmintologii pro svou poměrnou jednoduchost a hlavně možnost použití při masovém vyšetřování zvířat i lidí.

Druhá skupina koprologických vyšetřovacích metod — kvantitativní koprologické metody, ať již ovoskopické nebo larvoskopické, zaslouží si však hlubšího zhodnocení už proto, že na jejich výsledcích spočívá řada prací, významných hlavně ve farmakologii (zjišťování účinků léčiv), epizootologii (dynamika průběhu helmintos, sezónní dynamika) atd..

K nejběžnějším kvantitativním metodám dnes všeobecně používaným patří metody Willysova, Stollova, Vajdova, Brumptova, Caldwellova, Wetzelova a celá řada jiných. U nás vypracoval kvantitativní koprologickou metodu Hovorka (1949), při níž používá speciální mřížky na hematologické počítací komůrce. Všemi těmito metodami zjistíme sice poměrně přesně počet vajíček ve váhovém množství fekálií vyšetřovaného jedince, tato hodnota však platí pouze pro určitý, časově velmi vymezený úsek. Počet vajíček nebo larev klesá nebo stoupá v exkrementech velmi silně již během několika hodin, v každém případě se počet mění několikráte za den. Kvantitativními metodami zachytíme tudíž přesně počet vajíček pouze v daném časovém úseku a pouze pro určitou část fekálií.

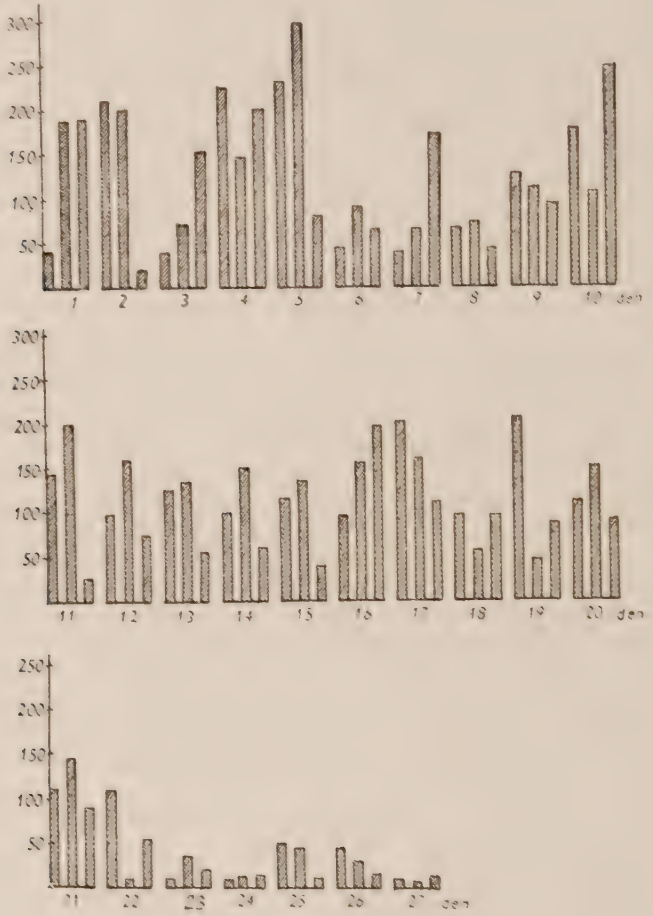
Vajíčka jsou však v exkrementech velmi nestejnoměrně rozptýlena, takže konečné výsledky vyšetření jsou silně skresleny.

Při některých našich pracech jsme zjistili při použití kvantitativních larvoskopických a ovoskopických koprologických metod, na příklad při koprologickém vyšetření ovcí nebo zvěře, některé nesrovnalosti ve výsledcích a pitvy ukázaly, že počet červů v zažívacím traktu většinou neodpovídá množství vajíček zjištěných ve fekáliích. To nás vedlo k tomu, abychom prověřili řadu kvantitativních metod a zhodnotili jejich význam pro praktické využití.

VLASTNÍ POZOROVÁNÍ

V prvé etapě naší práce byly nepřetržitě sledovány kvantitativní změny v počtu vajíček střevních helmintů u dvou pokusných beranů po dobu 27 dnů. Trus v množství ½ g byl vyšetřován třikrát denně (ráno, v poledne a večer)

metodou Willysovou. Larvy plicních červů nebyly počítány, neboť pokusná zvířata nebyla plicními červy napadena. Oba berani (merino a cigaja) byli umístěni v malém výběhu na dvoře Biologického ústavu ČSAV v Praze. Výběh byl bez jakékoliv vegetace, byl denně čištěn a odstraňovány všechny fekálie, aby bylo zabráněno případné reinvasi. Pokus byl proveden v říjnu, kdy se dá předpokládat vysoká invase.



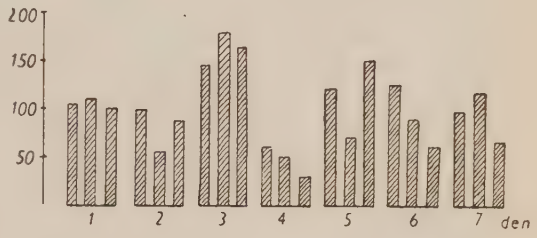
Obr. 1.

Při vyhodnocení výsledků tohoto pokusu se ukázalo, že počet vajíček červů se ve stanoveném váhovém množství fekálií několikrát za den silně mění (obr. 1). V kolísání počtu vajíček jsme nemohli zjistit žádnou pravidelnost, počet vajíček se měnil během dne naprosto nepravidelně. Při hodnocení výsledků jsme přihlíželi i k tomu, že oba berani byli chováni ve výběhu bez možnosti reinvase téměř po celý rok před naším pokusem, takže nemůžeme uvažovat o tom, že by během pokusu někteří červi dospěli a kladením svých vajíček působili výkyvy v počtu odešlých vajíček. Při hodnocení všech kvantitativních

metod je nutno i toto brát v úvahu, neboť v hostiteli může být značný počet pohlavně nedospělých červů, které koprologickými metodami nezachytíme. S hlediska pathogenity je ovšem lhostejné, zda se jedná o červy pohlavně dospělé nebo polodospělé, kteří vajíčka ještě nekladou; právě naopak, v řadě případů jsou nedospělí červi hostitelskému organismu nebezpečnější, než dospělí (na př. zavrtané larvy hlístic ve stěně střeva a pod.).

U jednoho berana jsme provedli srovnání skutečného počtu červů s počtem odešlých vajíček; 7 dní před zabitím berana bylo sledováno třikrát denně množství vajíček střevních červů v trusu pomocí Willysovy metody. I zde bylo zjištěno silné kolísání počtu vajíček během dne bez jakékoliv pravidelnosti (obr. 2). Po zabití berana byli spočítáni červi v zažívacím traktu. Výsledky helmintologické pitvy byly tyto: *Haemonchus contortus:* 16 exemplářů (11 ♀, 5 ♂), *Ostertagia circumcincta:* 251 exemplářů (181 ♀, 70 ♂).

V druhém úseku práce bylo provedeno vyšetření kolísání počtu zárodků parasitických červů v jednotlivých částech trusu. U dvou beranů z Výzkumného ústavu ovčáckého v Jedlové byl šestkrát během dvou dnů kompletně vyšetřen všechen odešlý trus. Bylo vždy stanoveno množství vajíček a larev v jednotlivých bobcích. Bobky byly předem zváženy a zárodky (vajíčka a larvy) byly počítány metodou Willysovou (vajíčka) a metodou Vajdovou (larvy). Počet bobečků při jedné defekaci se pohyboval od 38 do 82, váha jednotlivých kusů: u berana č. 1 (texelský) byla průměrně 0,71 g, u berana č. 2 (stavropolský) průměrně 0,34 g. Váha jednotlivých bobků se lišila většinou nepatrně, vesměs jen v setinách gramu.



Obr. 2.

Výsledek vyšetření ukazuje tabulka:

	Vyšetření	*Protostrongylus* Počet zárodků		*Müllerius* Počet zárodků		*Dictyocaulus* Počet zárodků		Střevní červi Počet zárodků	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
Beran texelský	I	—	28	11	56	—	13	28	379
	II	—	21	7	168	—	17	13	288
	III	—	26	6	125	—	3	20	348
	IV	—	20	7	106	—	16	20	322
	V	—	11	2	132	—	6	24	577
	VI	2	36	3	85	—	4	30	213

Ze střevních helmintů bylo nejvíce vajíček červů z rodů *Ostertagia*, *Haemonchus* (*Haemonchus contortus*), dále druhu *Chabertia ovina*. Obdobné výsledky byly získány u berana stavropolského.

Výsledky v tabulce uvedené jasně ukazují veliký rozdíl počtu zárodků v jednotlivých bobečcích. I když jsou v tabulce uvedeny pouze extrémní pří-

pady, je rozptyl počtu vajíček tak veliký, že ukazuje na naprostou nemožnost přesnějšího odhadu intensity invase. Kvantitativní metody jsou pro praxi stejně hodnotné jako normální metody kvalitativní, je jimi možno dokázat nejvýše přítomnost toho nebo onoho parasita a velmi zhruba odhadnout sílu invase, ovšem i toto s výhradami. Slabší invase nemusíme totiž zjistit vůbec, jak ukazuje v naší tabulce příklad plicních červů z rodů *Protostrongylus* a *Dictyocaulus*. Při všech koprologických vyšetřováních záleží zřejmě na tom, kdy odebíráme fekálie k vyšetření a které jejich části pro vyšetření použijeme. Při tom není možné řídit se nějakým pravidlem, neboť jak kladení vajíček červy, tak i jejich rozptyl v exkrementech jsou velmi nepravidelné. Při koprologickém vyšetření (i kvalitativním) nestačí proto ke zjištění parasitů vyšetření pouze jediného vzorku, ale musí vždy být vyšetřeno vzorků několik, nejlépe z různých částí exkrementů. Jako důkaz pro toto tvrzení uvádíme výsledky vyšetření exkrementů jelena, který byl vyšetřován na larvy plicních červů: Celkový počet bobků byl 57, z toho 27 bylo zcela negativních, dalších 30 positivních. Z těchto 30 positivních bylo 22 positivních na larvy červa z rodu *Capreocaulus*, 5 na larvy druhu *Dictyocaulus viviparus* a 3 na larvy obou druhů. V tomto případě by vyšetření jednoho nebo několika málo vzorků nepřineslo pravděpodobně přesné zjištění všech druhů cizopasících červů.

Po zjištění velké nestejnoměrnosti v rozložení vajíček i larev ve fekáliích, snažili jsme se pečlivým promícháním exkrementů dosáhnout aspoň přibližně stejnoměrného rozptýlení zárodků a tak získat aspoň přibližný průměr. Výsledky nakonec ukázaly, že ani pečlivým rozmícháním fekálií, doporučovaném při všech koprologických metodách, se nedosáhne požadovaného stejnoměrného rozptýlení zárodků. Výsledky tohoto pokusu ukazuje tabulka:

Fekálie rozmíchané				Fekalie nerozmíchané (kontrola)			
Proto-strongylus	*Müllerius*	*Dictyocaulus*	Střevní červi	*Proto-strongylus*	*Müllerius*	*Dictyo-caulus*	Střevní červi
1	28	—	71	2	77	1	237
—	3	—	137	19	49	—	146
2	17	—	113	—	56	—	112
2	9	—	127	3	74	—	42
20	79	—	50	5	79	—	70
9	53	—	160	—	54	—	173
16	22	—	89	5	82	—	80

Ze střevních červů byla zjištěna vajíčka druhů *Ostertagia* sp., *Haemonchus contortus*, *Strongyloides papillosus* a *Chabertia ovina*.

Diskuse

V dosavadní helmintologické praxi byl v poslední době kladen velký důraz na kvantitativní koprologické, ovo- i larvoskopické vyšetřovací metody. Tyto metody se uplatnily hlavně při kontrole účinnosti anthelmintických preparátů, při sledování dynamiky helmintos, při sledování ekologických (rozšiřování helmintos) atd. V naší práci jsme ukázali, že význam těmto metodám přiklá-

daný je nutno brát vždy s reservou a že je nutno při nejmenším opustit dosavadní praxi, při níž se ke kvantitativnímu vyšetření bere pouze jediný, nejvýše však tři vzorky exkrementů, protože:

a) Vajíčka nebo larvy odcházejí s fekáliemi velmi nepravidelně a jejich počet několikrát za den velmi silně kolísá, což znemožňuje i jen přibližný odhad intensity invase, t. j. počtu cizopasných červů v hostitelském organismu.

b) Vajíčka i larvy jsou velmi nestejnoměrně rozptýleny ve fekáliích a při vyšetřování záleží na tom, kterou část exkrementu jsme k vyšetření vzali. V obou případech nelze v kolísání počtu zárodků stanovit nějakou periodicitu nebo zákonitost.

Na základě těchto zjištění je nutno brát s reservou celou řadu výsledků nejrůznějších prací opírajících se o výsledky kvantitativních koprologických metod. Je nutno přehodnotit význam stávajících kvantitativních metod pro medicinskou i veterinární praxi, zvláště v otázkách helmintologické kontroly účinků léčiv, v otázkách sledování sezónní dynamiky helmintos a všude tam, kde se těchto metod používá. Dosud získané výsledky nemohou být spolehlivé nevyjadřují pravou skutečnost, vyjadřují pouze počet zárodků v daném okamžiku. Svým významem se kvantitativní koprologické metody neliší nijak od metod kvalitativních, protože i jimi můžeme bezpečně zjistit pouze přítomnost či nepřítomnost nějakého cizopasníka a jen velmi zhruba a s výhradou stanovit, je-li v hostiteli přítomen větší nebo menší počet parasitů.

К ВОПРОСУ КВАНТИТАТИВНЫХ КОПРОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОД В ГЕЛМИНТОЛОГИИ

Резюме

Была произведена оценка количественных овоскопических методов, которые все еще широко применяются в гельминтологической практике, напр. при контроле действия лекарственных средств на паразитических червё, при исследованиях динамики гельминтозов и т. п. Было отмечено, что результаты подобных анализов следует принимать с большой осторожностью, особенно в тех случаях, когда для исследования берутся только 1—3 образца помета. Яички и личинки выделяются с пометом весьма неравномерно, их количество в помете колеблется по нескольку раз в день, и это делает невозможным даже приблизительный учет размеров инвазии, т. е. количества паразитов в животном. Кроме того яички и личинки бывают рассяны в помете неравномерно, так что при анализе все зависит от того, какая часть помета была взята для исследования. Ни в одном случае не было возможно установить какую бы то ни было закономерность в колебаниях количества зародышей в помете. Поэтому результаты, получаемые с помощью количественных копрологических методов, отражают не истинную картину инвазии паразитиеских червей, а только положение в данный момент, в случайном образце помета, могущее резко измениться через несколько часов. Таким образом, количественные копрологические методы по всоему значению не отличаются от нормальных копрологических методов.

LITERATURA

Heidegger E., Wurmtafeln zum Bestimmen der wichtigsten Haustierparasiten. Stuttgart, 1937.

Honess R. F., Common Helminths of Wyoming Sheep. Wyoming agricultural experiment station. Sv. 305, 1951.

Hovorka J., Nová metoda kvantitatívného určovania entoparasitárnych vajíčok. Čs. vet., 369—372, 1949.

—, Helmintologická diagnostika I. Nakl. Slov. Akademie věd Bratislava, 1954.

Koutz F. R., A Comparison of Flotation Solutions in the Detection of Parasite Ova in Feces. Am. J. of Vet. II,: 95—100, 1941.
—, Parasitism in Domestic Animals. Speculum 4 : 6—40, 1951.
Kreis H. A., Die Diagnose des Nematodenbefalles beim lebenden Tier, mit besonderer Berücksichtigung der Befunde beim Okapi „Bambe". Acta tropica 7 : 151—163, 1950.
Krug S. a Mayhew R., Studies on Bovine Gastrointestinal Parasites. XIII. Species Diagnosis of Nematode Infections by Egg Charakteristics. Transact. Amer. Microscop. Society. 68, 3, 1949.
Liebig J., Parasitäre Haustiererkrankungen im Kreis Nürtingen. Giessen, 1951.
Mayhew R., Studies on Bovine Gastrointestinal Parasites. IX. The Effects of Nematode Infections during the Larval Period. Cornell Veterinarian. 34, 4, 1944.
Morgan B. B. a Hawkins P. A., Veterinary Helmintology. Minneapolis, 1949.
Ryšavý B. a Erhardová B., Příspěvek k diagnostice helminthiasí ovcí a spárkaté zvěře. Zool. a entomol. listy I(XV) : 115—127, 1952.
Ryšavý B. a Erhardová B., Parasiti ovcí. Praha 1953.
Tetley J. H., The differentiation of the Eggs of the Trichostrongylid Species Nematodirus filicollis and Nematodirus spathiger. Journal of Parasitology 27, 6: 473—480, 1941.
Zavadowsky M. M. a Zvjagnintzev S. N., The seasonal Fluctuation in the Number of Eggs of Nematodirus sp. in Feces. Journ. of Paras. 9 : 263—279, 1933.

VLIV KORTISONU NA EXPERIMENTÁLNÍ TOXOPLASMOSU BÍLÝCH MYŠÍ

Otto Havlík, Jiří Hübner, Milan Zástěra
Ústav epidemiologie a mikrobiologie, Praha

Z metod používaných k laboratorní diagnostice toxoplasmosy je nejprůkaznější přímý nález parasitů ve vyšetřovaném materiálu zjištěných mikroskopicky nebo kultivačně. Mikroskopický průkaz parasitů je ovšem možný jen někdy, na př. v liquoru dítěte s akutní kongenitální toxoplasmosou nebo v orgánech akutně nemocných zvířat. U chronických forem onemocnění, ať již u lidí nebo reservoárových živočichů, je mikroskopický průkaz velmi obtížný, ne-li nemožný, vzhledem k sporadickému výskytu parasitů, kteří jsou ve tkáních v isolovaných pseudocystách. V tomto případě má jedinou naději na úspěch pokus o isolaci na zvířeti. Ovšem i isolace naráží na mnohé potíže a často se nezdaří ani v případě, že parasiti byli prokázáni mikroskopicky.

Tak na př. v naší laboratoři bylo kultivačně vyšetřeno několik desítek liquorů z klinicky podezřelých případů, z nichž většina byla positivní i serologicky, isolovány byly však pouze dva kmeny *Toxoplasma gondii*. Jeden z nich, který označujeme jako kmen J. H., byl isolován z případu akutní formy kongenitální toxoplasmosy a isolace se zdařila již v prvé pasáži. Původní inkubace u bílých myšek byla 7—8 dnů a během deseti pasáží se zkrátila na 5—6 dnů a kmen se dobře adaptoval na myši. Naproti tomu druhý isolovaný kmen z liquoru dítěte s toxoplasmovou encefalitidou byl pro myši téměř nepathogenní a mikroskopicky positivní byla teprve třetí slepá pasáž. Kmen se také nepodařilo udržet v dalších pasážích.

Rovněž se nepodařila isolace z orgánů zajíce uhynulého na generalisovanou toxoplasmosu, ačkoliv byl materiál zcela čerstvý a v orgánech byly mikroskopicky prokázány velmi četné toxoplasmy. Negativní výsledek souhlasí s údaji K. Rašína (1948), kterému se rovněž isolace ze zajíců podařily jen někdy a isolované kmeny byly pro myši vesměs málo pathogenní.

Jak je vidět, mohou se jednotlivé kmeny lišit ve své pathogenitě pro bílou myš a isolační pokusy jsou tím velmi ztíženy. Málo pathogenní kmeny se proto podaří isolovat jen vzácně. Zvláště nápadné je to u kmenů ze zvířat, které pravděpodobně pasážemi přes určité druhy snižují současně svou pathogenitu pro druhy jiné, v našem případě pro bílou myš.

Z tohoto důvodu použili Erichsen a Harboe (1953) při svých pokusech o isolaci toxoplasem z nemocných slepic kortisonu ke zvýšení vnímavosti bílých myší. Zatím co kmeny isolované bez kortisonu byly pro pokusná zvířata jen málo pathogenní, zvýšila se pathogenita po aplikaci kortisonu značně a virulence kmene se udržela i v dalších pasážích.

Protože jsme v naší laboratoři započali se systematickým vyšetřováním různých divokých zvířat na toxoplasmosu vzhledem k hypothese o ohniskovosti této choroby (Havlík, Zástěra 1954) a problém úspěšných isolací z různých druhů ssavců i ptáků se stal naléhavým, pokusili jsme se prověřit účinek kortisonu na experimentální toxoplasmosu.

Jak je známo, kortison snižuje aktivitu erythropoetických i lymfopoetických tkání a tím snižuje obrannou schopnost makroorganismu proti mikroorganismům. Celá řada klinických i pokusných prací dokazuje, že po podání kortisonu se zvyšuje pathogenita mnoha virů, bakterií i prvoků. Z prvoků jsou to především trypanosomy a plasmodia, u kterých bylo zjištěno, že kortison zvyšuje jejich pathogenitu pro hostitele.

Findlay a Howard (1952) se domnívají, že pravděpodobně i průběh toxoplasmosy může být kortisonem urychlen, stejně jako infekce prvokem *Plasmodium berghei*. Naproti tomu Roberts (1954), který opakoval jejich pokusy o vlivu kortisonu na *Plasmodium berghei*, dospěl k názoru, že kortison nejen nezvyšuje parasitaemii, ale že někdy má i účinek inhibiční. Stejné výsledky u *Pl. berghei* měl i Singer (1954). Otázka vlivu kortisonu na protozoární infekce není tedy ještě vyřešena.

Vlastní pokusy jsme rozdělili do dvou částí. V prvé serii pokusů jsme zjišťovali do jaké míry kortison urychluje průběh experimentální toxoplasmosy a v druhé serii pokusů jsme zjišťovali, zda kortison zvyšuje vnímavost myší na minimální infekční dávku.

Vliv kortisonu na průběh infekce

Bílé myši užité k pokusu byly standardního chovu a jejich váha kolísala mezi 14—15 g Intraperitoneálně byly infikovány 0,2 ml 10 % suspense jater a sleziny myši s akutní toxoplasmosou. Použit byl kmen CB z Institut Pasteur v Paříži. Jednotlivé pokusy byly dělány na pěti, později na čtyřech myších; kontroly byly očkovány stejným výchozím materiálem a stejným způsobem.

V jedné serii pokusů jsme též sledovali, zda pasážemi přes kortisované myši se zvyšuje virulence parasita. V tomto případě byly pasáže s kortisonem a kontrolní bez kortisonu vedeny paralelně a k inokulaci bylo použito vždy materiálu z předchozí pasáže.

Protože údaje v literatuře o účinných dávkách kortisonu se značně liší, použili jsme dvou odlišných dávek, a to 1,25 mg a 5 mg na myš a den. Kortison byl podáván subcutánně hodinu před inokulací a po dva další dny. Bylo použito Cortisone Acetate N. N. F. 1952 (Toscat Brand, Biddle Sawyer a Co.) Hynutí myší bylo sledováno denně a každé uhynulé zvíře bylo kontrolováno mikroskopicky na přítomnost parasitů. Výsledky jsou seřazeny v tabulce I. a II.

Tab. I.

Vliv kortisonu na délku infekce
1,25 mg kortisonu po 3 dny

Pokus č.	Den uhynutí po inokulaci	
	kortison	kontrola
087/54	5., 5., 6., 6.,	5., 5., 7., 7.,
101/54	4., 5., 5., 5.,	4., 4., 5., 7.,
101/54	4., 4., 4., 4.,	7., 7., 7., 0.,
105/54	5., 5., 6., 6.,	6., 6., 6., 6.,
0224/55	4., 4., 4., 4.,	4., 4., 4., 4.,
0224/55	4., 4., 4., 5.,	4., 4., 5., 5.,
0224/55	5., 5., 5., 5.,	5., 5., 5., 5.,
Průměr	4,7	5,3

Tab. II.

Vliv kortisonu na délku infekce
5 mg kortisonu po 3 dny

Pokus č.	Den uhynutí po inokulaci		Poznámka
	kortison	kontrola	
920/53	4., 4., 5., 5., 5.,	5., 6., 6., 6., 6.,	
927/53	5., 6., 6., 6., 6.,	5., 6., 7., 7., 7.,	I. pasáž
933/53	6., 6., 6., 6., 6.,	6., 6., 6., 9., 9.,	II. pasáž
939/53	4., 4., 4., 5., 5.,	4., 5., 5., 5., 5.,	III. pasáž
948/53	0., 4., 4., 4., 5.,	5., 5., 5., 6., 7.,	IV. pasáž
950/53	0., 5., 5., 6., 6.,	5., 6., 7., 8., 8.,	V. pasáž
960/53	0., 5., 5., 6., 6.,	5., 5., 6., 6., 6.,	VI. pasáž
Průměr	5,2	6,0	

Jak je patrno z tabulek, hynou myši s denní dávkou kortisonu 5 mg průměrně za 5,2 dne, zatím co kontroly hynou průměrně šestý den. Při denní dávce 1,25 mg kortisonu je průměr hynutí 4,7 dne, u kontrol bez kortisonu 5,3 dne. Mezi dobou hynutí myší s kortisonem a bez kortisonu je zřejmý rozdíl, není však možno říci, že by byl statisticky významný.

Rovně nelze prokázat zvýšení virulence toxoplasem pasážemi přes kortisonované myši.

Vliv kortisonu na vnímavost myší na velikost infekční dávky

Ke zjištění, zda kortison zvyšuje vnímavost myší na minimální infekční dávky, bylo užito metody LD 50.

Kortison byl myškám podáván subcutánně dva dny před inokulací, v den inokulace a po pět dalších dnů. K inokulaci bylo užito silně positivních jater intraperitoneálně infikované myšky usmrcené v pátém dnu infekce. Játra byla zvážena, roztřepána ve třepačce a byla z nich zhotovena 10% suspense ve fysiologickém roztoku, která byla dále ředěna fysiologickým roztokem na 10^{-2} až 10^{-7}. Z každého zředění bylo naočkováno vždy pět myšek intraperitoneálně a současně stejný počet kontrol. LD 50 byla počítána podle Reeda a Munche.

Kortison byl podáván ve třech různých dávkách: 0,25 mg, 1,25 mg a 5 mg denně. Celkové dávky na jednu myš byly tedy 2 mg, 10 mg a 40 mg. Ke každému pokusu byla provedena kontrola vlivu pouhého kortisonu na zdravé myši. Hynutí myší bylo denně kontrolováno; přítomnost parasitů byla zjišťována na barvených roztěrech z orgánů. Každá uhylá myš byla vyšetřena bakteriologicky kultivací orgánů na běžných živných půdách.

V pokusu s denní dávkou kortisonu 0,25 mg byly všechny myši positivní a LD 50 byla vypočítána na 5,37. U kontrol byla LD 50 stanovena na 5,5; rozdíl není statisticky signifikantní. V těchto dávkách tedy kortison nijak nezvyšuje vnímavost myší na minimální infekční dávky.

Tab. III. Vliv kortisonu na vnímavost myší
1,25 mg kortisonu po 8 dnů

Ředění	Den od inokulace										
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
10^{-5}					● ●	● ●					
10^{-6}				●	⌀ ⌀	●	●				
10^{-7}		(○)		○		○ ○	●				
Kontrola					⌀						

● uhynulá myš, positivní nález na toxoplasmy
○ uhynulá myš, negativní nález na toxoplasmy
/ bakteriální infekce
( ) nehodnoceno

V pokusech s denní dávkou 1,25 mg a 5 mg kortisonu bylo k inokulaci užito pouze zředění 10^{-5} až 10^{-7}. Výsledky jsou v tabulkách III. a IV. Jak je patrno, hynou myši již 4. a zejména 5. a 6. den bez ohledu na zředění. Avšak jen u části uhynulých myší bylo možno prokázat toxoplasmy, zejména při dávce 5 mg kortisonu. Naproti tomu byla u části uhynulých myší prokázána bak-

Tab. IV. Vliv kortisonu na vnímavost myší
5 mg kortisonu po 8 dní

Ředění	Den od inokulace										
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
10^{-5}				○ ⌀	○	○ ●					
10^{-6}			⌀		⌀	○	●			●	
10^{-7}					○ ⌀	○ ○				●	
Kontrola							⌀	⌀ ⌀		⌀	

● uhynulá myš, positivní nález na toxoplasmy
○ uhynulá myš, negativní nález na toxoplasmy
/ bakteriální infekce

teriální infekce, která byla patrně příčinou smrti. Byl proto proveden kontrolní pokus s pouhým kortisonem, který ukázal (tab. III. a IV.), že kortison může, zejména při vyšší dávce vyprovokovat smrtelnou bakteriální infekci. Vzhledem k výskytu bakteriálních infekcí nelze hodnotit LD 50, lze však říci, že parasiti byli prokázáni ještě ve zředění 10^{-6} a 10^{-7}, tedy ve vyšších zředěních než u kontrol bez kortisonu. Závislost mezi velikostí infekční dávky a dobou uhynutí není u obou skupin patrna, zdá se však, že při dávce 5 mg je positivní nález parasitů u myší, které hynou po delší inkubaci.

Zajímavé jsou bakteriologické nálezy u uhynulých myší, protože opakovaně se podařilo vypěstovat *Escherichia coli* serol. typ O-26 a dvakrát typ O-111, o nichž je známo, že jsou podmíněně pathogenní. Častým nálezem byl též *Proteus mirabilis*.

Tab. V. Vliv kortisonu na vnímavost myší
Kontrolní myši bez kortisonu
(souhrn dvou pokusů)

Ředění	Den od inokulace									
	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
10^{-2}			● ●	● ● ● ●	● ●					
10^{-3}				● ●	● ● ●	● ● ●				
10^{-4}					●	●	● ● ● ●	●		
10^{-5}	⌀					●	● ● ●	● ● ●		
10^{-6}										
10^{-7}										

● uhynulá myš, positivní nález na toxoplasmy
/ bakteriální infekce
(—) nehodnoceno

Naproti tomu u kontrolní skupiny myší bez kortisonu (tab. V.) jsou všechny uhynulé myši positivní a LD 50 lze stanovit na 5,5. Z tabulky je zároveň dobře patrno, že je přímá závislost mezi stupněm zředění infekčního materiálu a délkou trvání infekce. Myši infikované menší infekční dávkou (vyšší zředění) hynou po delší době, než myši infikované větší dávkou. Ani u jedné z uhynulých myší nebyly prokázány bakterie.

DISKUSE

Výsledky prvé části pokusů jsou jednoznačné. Kortison zkracuje poněkud dobu mezi inokulací a úmrtím myšek, rozdíly však nejsou statisticky významné. Je pravděpodobné, že u kmene s menší pathogenitou pro myši a tedy s delší inkubační dobou než má použitý kmen CB, by se toto urychlení průběhu infekce projevilo patrněji.

Pokusy o zvýšení virulence parasita opakovanými pasážemi přes kortisované myši měly výsledek negativní a nepotvrdily proto výsledky, kterých dosáhl Erichsen a Harboe (1953), ačkoliv bylo použito vyšší celkové dávky kortisonu, než použili oba autoři. Vzhledem k tomu, že čerstvě isolované kmeny potřebují několika myších pasáží, aby se na tato zvířata adaptovaly (viz výsledky našich isolačních pokusů uvedené výše), není vyloučeno, že snížením odolnosti myši kortisonem se může tato adaptace zkrátit. To by vysvětlovalo, proč náš použitý pokusný kmen, který je již zcela adaptován, dal negativní výsledek.

Výsledky druhé části pokusů nejsou jednotné. Malé dávky kortisonu jsou zcela bez vlivu na zvýšení vnímavosti, zatím co vysoké dávky dávají zdánlivě opačné výsledky, než bychom předpokládali. Myši sice hynou, ale toxoplasmy lze prokázat jen u některých z nich. Tuto skutečnost si vysvětlujeme tím, že vysoké dávky kortisonu sníží odolnost myši tak, že některé běžně se vyskytující střevní mikroorganismy, které jsou pro zdravé zvíře neškodné, se stanou pathogenní a myš této infekci podlehne dříve, než se může rozvinout infekce toxoplasmická. Máme na mysli zejména t. zv. podmíněně pathogenní střevní mikroby, jako je *Escherichia coli* typ O-111 a O-26, *Proteus mirabilis* a další, o kterých je známo, že na př. u zeslabených dětí mohou způsobit těžké onemocnění, zatím co pro děti v dobrém zdravotním stavu jsou neškodné.

Výsledky pokusů nelze tedy hodnotit a není možno odpovědět na otázku, zda kortisonu lze užít ke zvýšení vnímavosti při isolačních pokusech. Bude zapotřebí ještě pokusů s různými dávkami kortisonu podávanými po různě dlouhou dobu, aby byla zvolena dávka, která by měla vliv na infekci toxoplasmickou, neaktivovala však střevní mikroby.

SOUHRN

V prvé serii pokusů bylo zjišťováno, zda kortison má vliv na průběh infekce a zda se pasážemi přes kortisonované myši zvyšuje virulence parasitů. V druhé části pokusů bylo zjišťováno, zda kortison zvyšuje vnímavost myší na minimální infekční dávky. Bylo zjištěno toto:

1. V prvé serii pokusů bylo provedeno celkem 14 pasáží; kortison byl podáván subkutánně v den infekce a po dva další dny. Při denní dávce 1,25 mg na myš byla průměrná doba mezi inokulací a uhynutím 4,7 dne, při denní dávce 5 mg trvala infekce průměrně 5,2 dne. Kontrolní zvířata hynou průměrně za 5,3 a 6 dnů po inokulaci. Rozdíl není statisticky významný.

2. Na rozdíl od údajů Erichsena a Harboea (1953) se virulence kmene po šesti pasážích přes kortisonované myši nezměnila.

3. V druhé serii pokusů byla zjišťována LD 50. Při denní dávce 0,25 mg kortisonu podávané

dva dny před a šest dnů po infekci je LD 50 stejná jako u kontrol, průměrně 5,37. Kortison v této dávce je tedy bez vlivu.

4. Při denní dávce 1,25 mg a 5 mg, podávané rovněž po osm dnů, hyne část myší velmi brzo a toxoplasmy nelze prokázat na roztěrech z orgánů. U větší části těchto myší byla zjištěna bakterialní infekce; opakovaně byla nalezena *Escherichia coli* serologický typ O 111 B a O 26 B. Positivní nález parasitů je u myší, které hynou po delším trvání infekce. Stupeň zředění infekčního materiálu (10^{-5}, 10^{-6}, 10^{-7}) nijak neovlivňuje uvedené výsledky. LD 50 nelze stanovit, protože v užitých zředěních uhynula všechna zvířata.

5. U kontrol bez kortisonu má LD 50 hodnotu 5,5 a zdá se, že je přímá závislost mezi stupněm zředění a dobou trvání infekce.

6. Autoři se na základě těchto pokusů domnívají, že vysoké dávky kortisonu aktivují u myší latentní infekce podmíněně pathogenními mikroby, jako je na př. *Escherichia coli* typ O-111 a O-26, *Proteus mirabilis* atd., kterým podlehnou pokusná zvířata dříve, než se rozvine infekce toxoplasmou. Tím je také znemožněno hodnocení této části pokusů.

ВЛИЯНИЕ КОРТИЗОНА НА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ТОКСОПЛАСМОЗ БЕЛЫХ МЫШЕЙ

Резюме

Опыты с влиянием кортизона на экспериментальный токсоплазмоз подразделили мы на две группы. В первой группе опытов мы интересовались вопросом влияния кортизона на течение инфекции и вопросом повышения вируленции паразитов посредством пассажов в кортизонованных мышах. Во второй группе опытов интересовались мы вопросом возвышения подвергаемости заражению у мышей на уровень инфекционной дозы посредством кортизона. У нас следующие результаты:

1. Первая группа опытов представляет собой всего 14 пассажов; кортизон впрыскивали мы подкожно в день инфекции и во двух последующих. Время от инокуляции до гибели длилось с среднем 4,7 дня, представляла-ли суточная доза 1,25 мг, и 5,2 дня, если последняя представля ла 5 мг. Контрольные животные гибнут в среднем в 5,3 и 6 дней после инокуляции. Эта разность статистически неважна.

2. Вопреки данным Эриксена и Гарбое (1953) вируленция штамма после шести пассажов в кортизонованных мышах не изменилась.

3. Во второй группе опыт ов интересовались мы Л.Д 50. Если суточная доза 0,25 мг кортизона (встрыкивали мы ее двое сутки до и шесть суток после инфекции), то Л.Д 50 одинаковая с контролем, значит 5,37. При этой дозации не оказывает кортизон никакого влияния.

4. Если суточные дозы 1,25 мг и 5 мг (мы их встрикивали также в течении восьми суток), то гибнет некоторое число мышей очень рано и установить токсоплазм мазками органов невозможно. Среди большей части этих мышей обнаружили мы бактерийную инфекцию; поеторно установлена *Escherichia coli* серологических типов O-111 и O-26. Установление паразитов возможно лишь у мышей погибнувших после дольшего течения инфекции. Степень разжижения инфекционного материала (10^{-5}, 10^{-6}, 10^{-7}) не оказывает на описаные результаты никакого влияния. Определить Л.Д 50 невозможно, ибо после примененных разжижений не осталось в живых ни одной мыши.

5. У контролей без кортизона Л.Д 50 равна 5 и кажется, что имеется прямой зависимости времени течения инфекции от степени разжижения.

6. Смотря по этим опытам, авторы предполагают, что большие дозы кортизона активируют у мышей латентные инфекции условно натогенных микробов (на пр. *Escherichia coli* типы O-111 и O-26, *Proteus mirabilis* и т. д.), от коротых гибнут экспериментальные животные раньше, чем вспыхнет инфекция токсоплазмоза. Таким образом является оценка этой части опыт невозможной.

THE INFLUENCE OF CORTISONE IN EXPERIMENTAL TOXOPLASMOSIS IN THE WHITE MOUSE

Summary

The experiments about the influence of cortisone in experimental toxoplasmosis were divided into two groups. In the first serie of experiments we hawe try to establishe whether the cortisone has any influence on the course of the infection and whether the virulence of

parasites will be increased by several subinoculations throught the cortisone treated mice. In the second part we have try to verify whether cortisone is able to raise the susceptibility of mice to minimal infectional doses. The following data were established:

1. In the first serie of experiments we have performed 14 succesive transfers altogether; cortisone doses were given subcutaneously on the day of infection and two following days. By the dosis 1,25 mg of cortisone for day and mouse, the average time between the inoculation and death was 4,7 days; by the dosis 5 mg the animals succombed in the average time of 5,2 days. The control mice succombed in the average time of 5,3 and 6 days after the innoculation. The difference is not considerable from the statistical point of view.

2. In contradistinction to the Erichsen & Harboe's data, the virulence of the strain after 6 succesive transfers trought the cortisone treated mice was unalterated.

3. In the second serie of experiments the LD_{50} was established. Experimental animals were given 0,25 mg cortisone-acetate subcutaneously daily, starting 2 days before and ending 6 days after the infection. In this conditions LD_{50} is the same as by the controls, 5,37 in the average. In this dosis cortisone is consequently without any influence.

4. When experimental mice were given 1,25 mg and 5 mg of cortisone acetate in equal conditions (as sub 3, i. e. 2 days before and 6 days after inoculation), a part of animals decays very soon, but no toxoplasmas were found in the organ smears. In the greather part of these mice a bacterial infection was verified; in these animals *E. coli* of serological type O-111 and O-26 was repeatedly established. The positive finding of parasites is in the mice, which succomb after a longer duration of the infection. The dilution's degree of the infectious material (10^{-5}, 10^{-6}, 10^{-7}) has no influence on the presented results. LD_{50} cannot be stated, because in the dilutions used in this experiment all the animals succombed.

5. By controls without the cortisone LD_{50} is 5 and it seems, that there is a direct dependance between the degree of dilution and the infectionjs continuance.

6. The authors suppose, according to these results, that the high doses of cortisone activate the latent infections of conditional pathogenic microorganismes (f. i. *E. coli* type O-111, O-26, *Prot. mirabilis* a. s. o.) by the mice, to which these animals succomb before the toxoplasma infection develops. By these facts the evaluation of this part of experiments is not realizable.

LITERATURA

Eichenwald H., New phenomen: Production of recurrent parasitaemia in chronic toxoplas.. mosis by the injection of potent specific antisera and its inhibition by corticotropin (ACTH) and cortisone. — Am. J. Dis. of Children 1952, 83 : 75.

Erichsen St., Harboe A., Toxoplasmosis in chickens. I. An epidemic outbreak of toxoplasmosis in a chicken flock in south-eastern Norway. — Acta path. bact. Scand. 1953, 33 : 56—71.

Findlay G. M., Howard E. M., Cortisone and Plasmodium berghei in mice. — Nature 1952, 169 : 547.

Havlík O., Zástěra M., Toxoplasmosa jako ohnisková nákaza. — Čs. hyg. epid. mikrobiol. imunol. 1954, 3 : 214.

Pizzi T. P., Cortisona en las enfermedades protozoarias. (Revisión critica). — Boletín de Informaciones Parasitarias Chilenas 1952, 7 : 25—27.

Rašín K., Toxoplasmosa zajíce (Lepus europaeus Pall.). La Toxoplasmose du Lièvre (Lepus europaeus Pall.). — Věsník čsl. zool. spol. 1948, 12 : 157—179.

Roberts O. J., The effect of cortisone on Plasmodium berghei infections. — Parasitology 1954, 44 : 58—64.

Singer I., The effect of cortisone on infections with Plasmodium berghei in the white mouse. — J. Inf. Dis. 1954, 94 : 164.

PARASITIČTÍ ČERVI V MRAŽENÝCH A UZENÝCH MOŘSKÝCH RYBÁCH

Josef Chalupský
(Parasitologický ústav Karlovy university, Praha)

Na jaře loňského roku byli našemu ústavu dodání norští sledi se žádostí o vyšetření jejich nezávadnosti pro lidské zdraví, neboť bylo pozorováno, že velká část z nich po odkrytí vnitřních orgánů byla napadena značným množstvím červů, kteří u konsumentů vzbuzovali nedůvěru v poživatelnost koupené potraviny.

MATERIÁL

Norští sledi (*Clupea harengus* L.), kteří nám byli dodáni n. p. Rybena, byli pečlivě prohlédnuti a zjišťována u nich invase parasitickými červy. Každý sleď byl rozříznut a orgán za orgánem prohlédnut. Hned po otevření břišní dutiny objevili se nápadní, různě stočení, tenčí červi, patřící zřejmě k hlísticím (*Nematoda*). Leželi buď volně v dutině břišní nebo byli vázáni na různé vnitřní orgány. Největší jejich množství bylo u ductus pneumaticus, (který se táhne směrem dozadu u páteře ryby), kde byli pevně zapuštěni v blanách tento ductus obklopujících; v těchto místech tvořili celé shluky, jeden těsně vedle druhého v počtu několika desítek. Menší část červů byla svými předními konci zapuštěna přímo do jiker, méně často do mlíčí nebo výjimečně i do svaloviny tělní stěny. Průhlední červi splývají svou barvou s okolím, po přenesení do fysiologického roztoku jsou bělaví.

Celkem bylo prohlédnuto 2 × 10 kusů mražených sleďů (*Clupea harengus* L.) dovážených k nám z Norska a 10 kusů ryb téhož druhu již zpracovaných u nás jako uzenáče. Z prvních deseti sleďů bylo 9 positivních (= 90 %); počet nalezených červů v jedné rybě kolísal od 2 do 126 exemplářů. Ve skupině později dodaných sleďů byla invase jen 60 % s množstvím nalezených červů v kusu od 1 do 24. U vyuzených sleďů je pitevní pole tak nepřehledné, že se nedá přesně sledovat a číselně vyjádřit jak velké je napadení. Positivní jsou ovšem také.

SYSTEMATICKÁ KLASIFIKACE NÁLEZU

Všichni červi nalezení v mražených a samozřejmě i uzených sledích nejevili žádné známky života a zřejmě konservace mražením i dlouhé skladování způsobily jejich uhynutí. Nereagovali ani na tepelná, ani na chemická působení (slabými roztoky kyselin a pod.).

Podle jejich anatomie i morfologie je zřejmé, že jde o larvy hlístic — mají prakticky všechny ještě zachovánu starou larvální pokožku, na hlavovém konci mají dobře viditelný zub, kterým se zavrtávají do hostitelských orgánů, zadní konec těla mají krátký, bez jakýchkoliv sexuálně dimorfních znaků; chybí jim zcela jakékoliv gonády. Délka jejich těla je 18—25 mm, šířka 0,4—0,5 mm, na předním konci jsou 3 dobře viditelné ústní pysky a řečený již vrtací zub; šířka hlavového konce (měřeno přes pysky) je 0,1—0,12 mm. Na konci těla mají zahnutý trnovitý výběžek. Výjimečně ve vzdálenosti 0,3 mm odpředu těla mají dvě proti sobě ležící papily. Celá anatomie se skládá ze zažívací trubice, začínající vpředu jícnem dlouhým 2—2,2 mm, širokým 0,1—0,13 mm, potom následuje t. zv. žláznatý žaludeček (podle názvosloví sovětských autorů) dlouhý 0,8—0,9 mm, široký 0,14—0,16 mm a odtud se pak táhne střevo, které

ve vzdálenosti 0,08 mm od konce těla vyúsťuje ven. Jícen, žláznatý žaludek, ani střevo nemají slepé výběžky — důležitý znak pro determinaci.

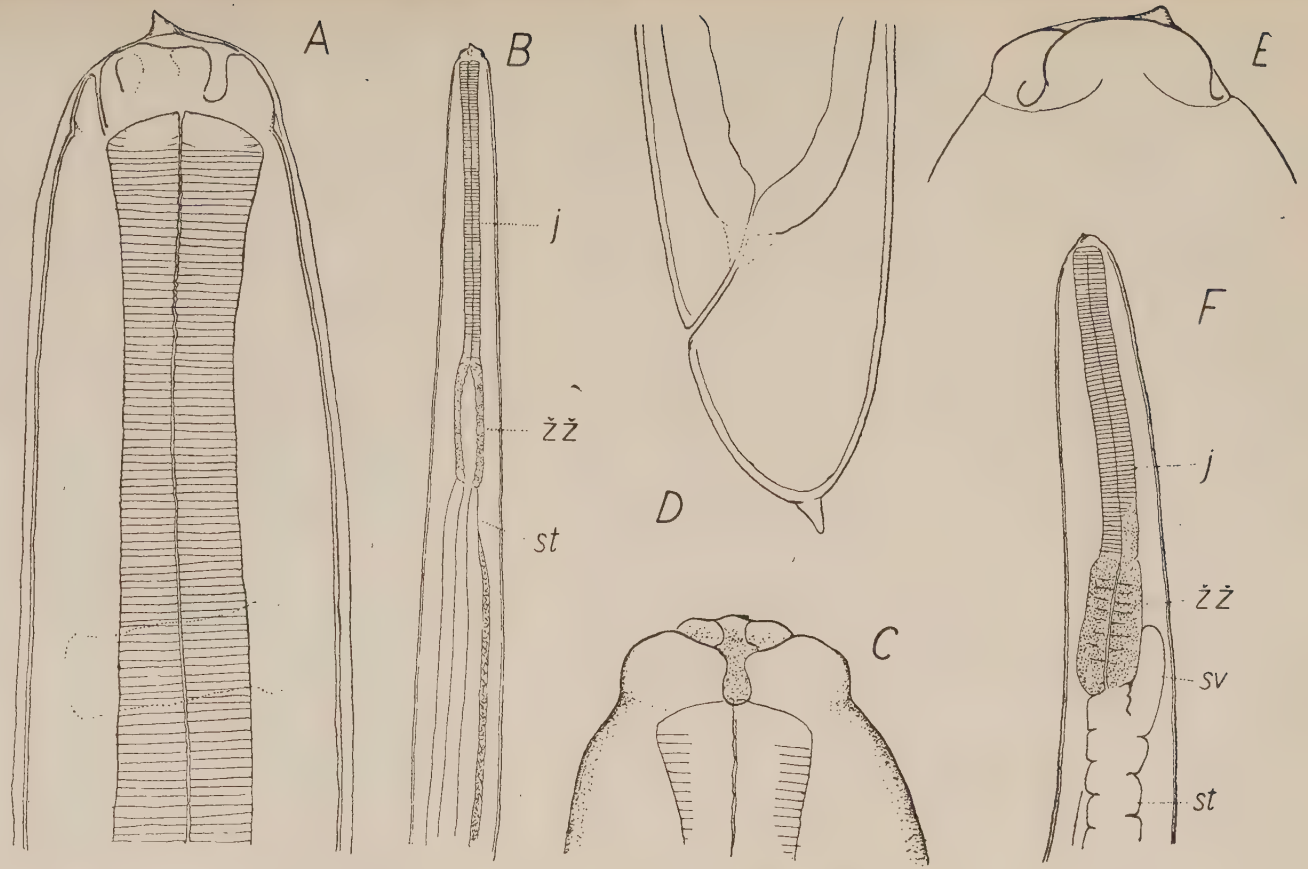
V téže době poslal Dr Pravda z Čes. Budějovic do našeho ústavu několik exemplářů červů, značně větších a zřejmě odlišných od předchozích ze sledě. Nalezl je volně ležící v sudu se zapáchajícími, na pásy rozřezanými rybami. Podle soudu ichthyologů šlo zřejmě o tresky (*Gadus morrhua* L.) v tomto stavu k nám importované.

I u těchto ryb byly nalezeny larvy hlístic s charakteristickými znaky. Červi byli dlouzí 32—34 mm, širocí 0,85—1,05 mm, na hlavové části byly dobře viditelné 3 pysky, vrtací zub, na konci těla opět malý výběžek v podobě špičičky. Základním orgánem uvnitř těla je zažívací trubice, vpředu s jícnem dlouhým 1,8—2,1 mm, širokým 0,2—0,3 mm; za ním je žláznatý žaludek dlouhý 1,1—1,2 mm, široký 0,45—0,5 mm. Oba tyto přední oddíly jsou tu bez jakýchkoliv výběžků, zato však za nimi pokračující střevo vysílá dopředu slepý výběžek, sahající do poloviny žláznatého žaludku.

Zařadit tyto červy systematicky je dosti obtížné, protože v literatuře jen málo prací pojednává o morfologii larev parasitických červů, žijících v mořských rybách; větší určovací díla z poslední doby pak vůbec ne. V dřívější době se jejich determinace obešla jménem „*Ascaris capsularia*", kterým byl nazván každý červ, jenž byl nalezen v dutině tělní a na orgánech mořských ryb (v literatuře zaměřené převážně k veterinárním účelům uvádí tento název ještě Fiebiger 1947). Klíč na určování larev, který uvádí Ljajman (1951), dovede nás jen ke skupinám rodových jmen. Wülker (1929, 1930) se však podrobně zajímal o parasitické helminty z mořských ryb, o jejich morfologii a vývoj a objasnil tak některé důležité otázky tohoto thematu. Podle jeho práce je zřejmé, že v prvém případě patří larvy červů nacházené v norských sledích k druhu *Anacanthocheilus rotundatus* (Rudolphi 1819) Wülker 1930. Shodují se svou morfologií i anatomií s autorovými popisy i s výskytem v řečeném hostiteli. Wülker (1930) uvádí jako mezihostitele hlavně tresky (*Gadus morrhua*, *G. virens*, *Merluccius vulgaris*, *Molva vulgaris*) a celou řadu dalších ryb, mezi kterými nás hlavně zajímá jako hostitel sleď (*Clupea harengus*). Larvy tohoto druhu nemají výběžky z žádné části zažívacího traktu. Jediná možnost jiné příslušnosti je k druhu *A. quadridentatus* (von Molin, 1858). Jelikož však v severských mořích dospělí červi nacházení autorem ve žralocích patřili vždy k *A. rotundatus*, je velmi pravděpodobné, že i červi z našich sleďů patří k tomuto druhu. Skrjabin (1951) uvádí nové systematické změny, které zavedl Mosgovoy, takže nynější název druhu červa, jehož larvy se ve sledích hojně nacházejí, je *Pseudanisakis rotundata* (Rudolphi 1819), Mosgovoy 1950.

Vztah tohoto druhu k výše uvedenému původnímu všeobecnému názvu *Ascaris capsularia* nelze ovšem chápat jako synonymum. Pod tento název byly patrně zahrnuty ve skutečnosti různé druhy parasitických červů a popisy zaznamenané různými autory (Goeze 1782, Rudolphi 1802), týkají se zřejmě jejich larválních stadií, jak se dá usuzovat z uváděné lokalisace v hostitelích, (výše citovaní a Dujardin 1845), jsou příliš stručné, než aby bylo možno učinit přesné zhodnocení. Na př. Baylis (1944) se domnívá, že *Ascaris capsularia* je totožná s *Gordius marinus*.

Larvy helminthů nalezené Dr Pravdou patří svou morfologií a zejména charakteristickým důležitým znakem slepého střevního výběžku zřejmě k rodu *Porrocoecum*. Přesné druhové zařazení larev skupiny těchto červů je zvláště těžké; pro svůj častý výskyt, hostitelskou specifitu i zeměpisné rozšíření je nejpravděpodobnějším druhem *Porrocoecum decipiens* s nynějším rodovým zařazením



1, A-D *Pseudanisakis rotundata* (Rudolphi 1819) Mosgovoy 1950, A - hlavový konec, B - přední část těla, C - ústní pysky, D - konec těla. E - F *Porrocoecum* sp. Možný druh *Terranova* (*Terranova*) *decipiens* (Krabbe 1878) Baylis 1916, E - ústní pysky, F - hlavový konec: j - jícen, st - střevo, sv - slepý střevní výběžek, žž - žláznatý žaludek.

(Mosgovoy 1953) *Terranova* (*Terranova*) *decipiens* (Krabbe 1878) Baylis 1916. Svými slepými střevními výběžky je charakteristická ještě jedna skupina červů, mnou zatím nenalezená, která patří do rodu *Contracoecum* Railliet et Henry 1912, v níž larvy i dospělí červi mají dva slepé výběžky, a to jeden (podobně jako u *Porrocoecum*) směřující ze střeva dopředu a druhý ze žláznatého žaludku dozadu — přichází v úvahu v larválních stadiích u chaetognath a drobných ryb (Wülker 1929, 1930).

Pro determinaci méně důležité, ale pro studia všímající si hlavně patologických změn působených hostitelské rybě těmito červy jsou významné práce Kahlovy (1938), zabývající se těmito helminty právě po této stránce.

MOŽNÁ ŠKODLIVOST PRO ČLOVĚKA

Jak výše uvedeno, byli všichni nalezení červi mrtví. Již tímto faktem je zaručeno, že infikované ryby jsou pro člověka naprosto neškodné. V případě však, že by v jiných zásilkách sleďů zůstali červi na živu, nedá se předpokládat nějaká možná úhona na lidském zdraví, neboť vyuzením se stejně všichni usmrtí a kuchyňskou úpravou v domácnosti právě tak. Zaráží jediný fakt, který pozoroval Jahnel (1940) při jiné průmyslové úpravě. Nalezl v jednom marinovaném sledi tři exempláře 1,5 cm dlouhých červů volně ležících v tělní dutině, patřících zřejmě k druhu *Anacanthocheilus rotundatus*, podle nynějšího systematického řazení k *Pseudanisakis rotundata*, kteří však byli živí a kromě živého pohybu jevili pod mikroskopem kontrakce jícnu a střeva. Marinování tedy larvám vůbec neuškodilo a ve fysiologickém roztoku zůstaly na živu ještě dva měsíce. Jahnel se domnívá, že živí červi by člověku mohli škodit. Cituje také Fiebigera a Pietschmana, podle kterých v Codex alimentarius austriacus XXX se doporučuje, aby ryby s „*Ascaris capsularia*" byly označeny jako „verdorben" — zkažené.

Zamyslíme-li se však nad biologickými požadavky těchto červů na hostitele — t. j. na životní prostředí, není oprávněná ani tato obava. Wülker (1930), Skrjabin a Mosgovoy (1951, 1953) uvádějí jako definitivní hostitele pro *Pseudanisakis rotundata*: žraloky (*Galeus vulgaris*, *Laemargus borealis*), rejnoky (*Raja eglanteria*, *R. oxyrhynchus*, *R. erinacea*, *R. radiata*) a chiméru (*Chimaera afinis*), pro *Terranova decipiens* lachtany (*Arctocephalus gazella*, *A. hookeri*, *Eumetopias jubatus*), tuleně (*Erignathus barbatus*, *Halichoerus grypus*, *Leptonychotes weddelli*, *Macrorhynus angustirostris*, *M. leoninus*, *Monachus albiventer*, *Phoca annulata*, *P. barbata*, *P. groenlandica*, *P. hispida*, *P. vitulina*, *Ommathophoca rossi*), lvouna (*Callorhinus ursinus*), mrože (*Odobenus rosmarus*), mořskou vydru (*Enhydra lutrix*), velryby (*Balaenoptera acutirostrata*, *B. musculus*) a narvala (*Monodon monoceros*), živočichy člověku tedy tak vzdálené, že vzhledem k přísné specifitě hostitelů právě u těchto nematodů (Wülker (1929) pozoroval u těchto červů, i když menší než v suchozemských hostitelích žijících, přece jen zřejmou specialisaci na určité hostitele, kdy již ani v některých jiných druzích ryb — než uvedeno — se tito červi neuchytí) není možné, aby se mohli v lidech zachytit a uškodit tak lidskému zdraví.

Celkově lze tedy říci, že nalezení červi lidskému zdraví neškodí, ale při větším výskytu vzbuzují v konsumentech odpor a nechuť a znehodnocují mořské ryby.

SOUHRN

Bylo prohlédnuto 2 × 10 kusů mražených a 10 kusů uzených norských sleďů (*Clupea harengus L.*) na parasitické červy s positivním výsledkem. Zamoření hlísty bylo: u mražených ryb 90 % a 60 %, u uzených pro nepřehlednost zpracovávaného materiálu číselně nevyjadřitelné. Nalezení červi jsou larvální stadia druhu *Pseudanisakis rotundata* (Rudolphi 1819), Mosgovoy 1950. Dále byli v sudu naložených mořských ryb (patrně tresek) nalezeni červi v larválním stadiu, patřící k rodu *Porrocoecum*, mající nejblíže (podle nových systematických hledisek) k druhu *Terranova* (*Terranova*) *decipiens* (Krabbe 1878), Baylis 1916. Podle našeho názoru jsou tito červi pro lidské zdraví naprosto neškodní, ale svou přítomností v rybách je znehodnocují a vzbuzují u konsumentů odpor a nechuť.

ГЕЛМИНТЫ МОРСКИХ РЫБ ИМПОРТИРОВАННЫХ В ЧСР

Резюме

Исследовано было 2 × 10 экземпляров мороженных и 20 экземпляров копчённых норвежских селёдок (*Clupea harengus* L.) из-за паразитических гельмитов·

Результат был следующий: среди мороженных рыб было 90 % и 60 % заражённых, количество заражённых кончёных селёдок нельзя было точно выразить в процентах, потому что исследованный материал был очень повреждён. Найдённые гельминты являются личиноными стадиями вида *Pseudanisakis rotundata* (Rudolphi 1819) Mosgovoy 1950.

В бочке с насоленными морскими рыбами (видимо треcками) были дальше найдены гельминты, тоже только личинки, принадлежащие к роду Porrocoecum наиближе стоящим (по новым систематическим точкам зрения) к виду *Terranova* (*Terranova*) *decipiens* (Krabbe 1878) Baylis 1916.

По нашему мнению эти паразитические гельминты для человеческого здоровья вполне безопасны, но своим существованием в рыбах обесценивают их и возбуждают в покупателях отвращение.

PARASITIC NEMATODES IN MARINE FISHES

Summary

There were examined 2 × 10 pieces of frozen herrings and 10 pieces of smoked herrings (*Clupea harengus* L.) on parasitic worms. The result of the investigation was positive as follows: 90 % and 60 % of frozen herrings were invaded with nematodes; the quantity of parasites in the smoked fishes cannot be expressed in % for the domaged state of the material. The worms were larval stages of the species *Pseudanisakis rotundata* (Rudolphi 1819) Mosgovoy 1950. In a barrel of pickled seafishes (probably cods) there were found worms also in larval stages belonging to the genus *Porrocoecum* being near to the species *Terranova* (Terranova) *decipiens* (Krabbe 1878) Baylis 1916 (according to the new systematical point of view). According to our opinion these worms are for human health harmless, but they reduce the value of fishes and arise disgust in the consumers.

LITERATURA

Baylis H. A., „Capsularia marina" and the Ascaridae of marine hosts. Parasitology 36, (1—2) : 119—121, 1944.

Fiebiger J., Die tierischen Parasiten der Haus- und Nutztiere, sowie des Menschen. Wien, 1947.

Dujardin F., Histoire naturelle des helminthes ou vers intestinaux. Paris, 1845.

Goeze J. A. E., Versuch einer Naturgeschichte der Eingeweidewürmer thierischer Körper Blankenburg, 1782.
Jahnel J., Lebende Nematodenlarven in einem marinierten Hering. Wiener Tierärtzliche Monatschrift 27 : 442—444, 1940.
Kahl W., Nematoden in Seefischen. I. Erhebungen über die durch Larven von Porrocoecum decipiens Krabbe in Fischwirten hervorgerufenen geweblichen Veränderungen und Kapselbildungen. Zeitschr. f. Parasitenk. 10, (3) : 415—431, 1938.
Kahl W., Nematoden in Seefischen. II. Erhebungen über den Befall von Seefischen mit Larven von Anacanthocheilus rotundatus (Rudolphi) und die durch diese Larven hervorgerufenen Reaktionen des Wirtsgewebes. Zeitschr. f. Parasitenk. 10, (4) : 513—534, 1938.
Ljajman E. M., Praktičeskoje rukovodstvo po bolezňam ryb. Piščepromizdat, Moskva, 1951.
Mosgovoy A. A., Askaridaty životnych i čelověka i vyzyvajemyje imi zabolevanija. Osnovy nematodologii, T, II. Izd. Akad. Nauk SSSR, Moskva, 1953.
Rudolphi K. A., Fortsetzung der Beobachtungen über die Eingeweidewürmer. Arch. f. Zool. und Zootom. 2, (2) : 1—67, 1802.
Skrjabin K. I.-Šichobalova N. P.-Mosgovoy A. A., Opredělitěl parazitičeskich nematod. II. Oksiuraty i askaridaty. Moskva, 1951.
Wülker G., Die Wirtswechsel der parasitischen Nematoden von Meeresfischen. Verh. Dtsch. Zool. Geselschaft E. V. Zool. Anz. Suppl. 4., 33 : 147—157, 1929.
—, Über Nematoden aus Nordseetieren. II. Zool. Anz. 88 : 1—16, 1930.

NÁLEZY FYTONEMATODŮ JAKO PSEUDOPARASITŮ VE STOLICI ČLOVĚKA A NĚKTERÉ OTÁZKY PSEUDOPARASITISMU

Jindřich Jíra
(Parasitologický ústav biologické fakulty Karlovy university a bakteriologická laboratoř ÚNV Praha)

V rámci vyšetřování na bacilonosičství u personálu pracujícího v kuchyních a skladech potravin jsem helmintologicky vyšetřil vzorky stolice 2500 osob z různých míst Čech a Moravy. Šlo o zdravé osoby bez klinických potíží. Kromě běžných vajíček jsem v sedmi případech nalezl vajíčka zvláštních hlístic, v jednom případě pak hlístice samé. Nálezy nebylo možno zařadit do žádné skupiny parasitů běžně známých u nás nebo v exotických krajích.

VLASTNÍ NÁLEZY

Při seriovém vyšetřování vzorků stolice bylo užito Faustovy koncentrační metody se síranem zinečnatým. Z běžných vajíček jsem nalezl v souboru 2500 vzorků vajíčka tenkohlavce 72 × (2,9 %), vajíčka škrkavky 17 × (0,7 %), vajíčka roupa 8 × (0,3 %) a vajíčka tasemnice bezbranné 4 × (0,2 %). Nezvyklých nálezů bylo celkem 7 (0,3 %). V prvém případě jsem nalezl v preparátu vajíčko s několika blastomerami a tenkou blanou, které jsem pokládal za vajíčko měchovce. Při opakovaném vyšetření stolice téže osoby jsem však již žádná vajíčka nenalezl. Vyšetřovaný neměl žádné potíže a ani jeho anamnestická data nenasvědčovala možnosti infekce ankylostomiasí. V dalším případě jsem nalezl v preparátu hlístici připomínající mladého roupa. Červů bylo v preparátu několik, rovněž tak vajíček; nález nebylo možno zařadit do žádné skupiny hlístic známých z běžné diagnostiky. Ani prof. Jírovec, jemuž jsem nález demonstroval, dosud takováto vajíčka ani hlístice u člověka neviděl. Opakované mikroskopické vyšetření většího množství vzorků stolice bylo 2krát negativní, klinicky žádné potíže, ani nápadná možnost infestace hlísticemi v zahraničí. Kromě těchto dvou nálezů jsem během vyšetřování nalezl podobná vajíčka ještě 5krát, opakované vyšetření bylo vždy negativní. Celkem tedy 7 nálezů, jeden v kombinaci s tenkohlavcem; 3 nálezy byly ze Žamberka, po jednom z Volar, Kadaně, Prahy a Jinec. Vajíčka měřila 58—75 × 23—35 μ, měla tenkou, hyalinní blánu; uvnitř bylo embryo v různém stadiu rýhování, od několika zřetelně odlišených blastomer až po larvu, čile se pohybující ve vaječném obalu. V jednom preparátu jsem pozoroval rozrýhování vajíčka, které nastalo během 12 hodin až po mobilní larvu. Vajíčka připomínala měchovce, póly však byly oblejší, boční hrany rovné nebo konkávní i konvexní, některá vajíčka měla ledvinitý tvar. V případě s positivním nálezem larev se objevily formy, které bylo možno rozlišit do tří stadií. Nejmladší larvy, nedávno opustivší vaječný obal, byly typické larvy nematoda se zaobleným předním a ostrým zadním koncem, velikosti 320 × 15 μ. Starší larvy měly celkem dvě formy. Menší, štíhlejší, velikosti 600—662 × 56 μ a larvy největší 850—1134 × 76 μ. Tyto larvy měly vřetenitou formu. U obou stadií byly nalezeny formy, kde kutikula přesahovala hlavový nebo ocasní konec. Jícen larev neměl charakter jícnu obvyklých střevních nematodů. Preparáty k detailnějšímu určení druhu v krátké době vyschly, vzdor orámečkování parafinem. Z pouhého nálezu larev nelze však učinit přesnější taxonomické zařazení nematoda.

„*OXYURIS INCOGNITA*" A NĚKTERÉ OTÁZKY PSEUDOPARASITISMU

Téměř v každé větší učebnici parasitologie nalezneme zmínku o nálezu rostlinných nematodů u člověka nejčastěji pod heslem *Heterodera*.

V roce 1919 publikovali Kofoid a White nálezy zvláštních vajíček ve stolici 140 000 vyšetřovaných vojáků v Texasu, a to ve 429 případech (Cit. Pavlovskij a Craig a Faust). Vajíčka byla podlouhlá, vejčitá, se zaoblenými konci, na jedné straně zploštělá. Měla tenkou, hyalinní blánu. Dospělý parasit nebyl nalezen. Autoři přiřadili nalezená vajíčka neznámému druhu parasita člověka a nazvali „*Oxyuris incognita*". Později poukázal Sangdround (1923) na to, že takováto vajíčka patří druhu rostlinných nematodů, háďátku kořenovému *Heterodera radicicola* a do člověka se dostávají s rostlinnou potravou. Tyto dvě práce jsou pak citovány ve většině učebnic parasitologie (Brumpt, Craig a Faust, Gradwohl a Kourí, Joyeux a Sicé, Manson-Bahr, Pavlovskij, Strong a j.). *Oxyuris incognita* je všeobecně pokládána za háďátko kořenové *Heterodera radicicola* (*marioni*). Dále jsou ve světové literatuře publikovány zprávy o nálezech vajíček ve stolici jinak zdravých jedinců. Kourí nachází často na Kubě při mikroskopickém vyšetřování stolice Willisovou koncentrační metodou vajíčka druhu *Heterodera*. Janicki a spolup. ve Varšavě nalezli v letech 1940—43 u 11 217 lidí vajíčka těchto háďátek v 0,57 %. Podle Predtěčenského a Skrjabina (osobní sdělení) byla vajíčka druhu *Heterodera* nalezena u člověka v různých oblastech SSSR. Parasit sám nebyl nalezen. Nejnověji nalezl Elsdon-Dew při vyšetřování 1013 zjevně zdravých Afričanů vajíčka druhu *Heterodera* v 9 případech. V Římě nacházel Medulla vajíčka ankylostom u osob, které nepřišly do přímého styku s parasity (studenti, obchodníci, umělci) a které se prý infikují pojídáním syrového ovoce. Práce mi není v originále dostupná, ale pravděpodobně to byli také rostlinní nematodi.

Pro objasnění otázek pseudoparasitismu je vhodné zmínit se o biologii parasitů rostlinných tkání z čeledi *Heteroderidae*. Nejznámější je rod *Heterodera* (syn. *Heterobolus*, *Caconema*). Háďátko hálkotvorné nebo kořenové *Heterodera marioni* (*radicicola*), Cornu 1879, Goodey 1932 parasituje u několika set druhů rostlin, z nichž mnohé slouží jako kořenová zelenina za potravu člověku. Nověji bylo reklasifikováno jako Meloidogyne goeldi. Larvy prvého stadia a samečkové se objevují volně v půdě. Cystické samičky jsou výhradní endoparasiti rostlin, velikosti 1 × 0,6—0,8 mm. Dospělý samec má typickou rhabditoidní formu, v jícnové dutině má vyvinutý stilet, kutikula je příčně žíhána, velikost 1,5 × 0,3—0,75 mm. Na rozdíl od samce má samice kulovitý tvar a mění se během zrání vajíček ve vakovitou cystu. Vajíčka mají vzdornou membránu, jsou protáhlá, vejčitá, s tupými póly, velikosti 82—102 × 24—43 μ. Larva schopná opustit vaječnou membránu je 370 μ dlouhá. Z hostitelské rostliny vniká do půdy a napadá nové rostliny. Mladá larva je štíhlá, na konci zúžena, samec během metamorfosy v kutikule roste a stáčí se do několika smyček. Jakmile doroste, prorazí larvální pokožku a vyhledá samičku. Na napadených rostlinách vznikají bujením rostlinné tkáně nádorovité hálky. Požije-li člověk napadenou rostlinu (ředkvičku, brambor, ředkev, celer a pod.), procházejí vajíčka zažívacím traktem celkem beze změny (obr. 1).

Použijeme této příležitosti k stručné rekapitulaci některých možných případů pseudoparasitismu, které mají význam jednak pro obecnou parasitologii, jednak pro diagnostiku parasitárních onemocnění. Jako pseudoparasity nebo domnělé parasity označujeme neživá tělesa nebo živé organismy, nahodile se nacházející v lidském nebo živočišném organismu nebo pouze v parasitologicky vyšetřovaném materiálu. K hostiteli nemají však aktivní vztah a pouze z neznalosti mohou být považováni za pravé parasity.

Pseudoparasity v širším slova smyslu a jevy, které vedou k mylné diagnose pravé parasitární infekce, můžeme rozdělit do tří skupin:

I. Praví parasiti v inadekvátním hostiteli. 1. Praví parasiti, kteří se dostanou náhodně nebo uměle do nepravého hostitele a které Pavlovskij označuje jako xenoparasity. Tito mohou být:

a) krevní — Lidská nebo zvířecí plasmodia inokulovaná do laboratorního zvířete se mohou krátký čas udržet v erythrocytech.

b) tkáňoví — Některé druhy cerkarií motolic vodních ptáků, které se vyvíjejí v plžích, mohou zabloudit do kůže koupajícího se člověka a vyvolat dermatitis.

c) střevní — Parasiti, kteří se dostanou do zažívacího traktu náhodného hostitele požitím hostitele obligátního a jsou nalezeni buď při pitvě nebo ve vyšetřované stolici. Jsou to pouzí střevní pasanti, kteří se v náhodném hostiteli nemohou zachytit. Na př. *Cysticercus fasciolaris*, larvální stadium kočičí tasemnice *Taenia taeniaeformis*, byl nalezen v žaludku dravého ptáka,

kam se dostal pozřením infikovaného hlodavce. Podobně se nacházejí tasemnice z čeledi *Hymenolepididae* u teplokrevných dravců, ač jsou parasity hlodavců, hmyzožravců a některých vodních ptáků. Také rybí kokcidie *Eimeria sardinae* a *E. clupearum* byly nalezeny ve stolici člověka a popisovány jako nové druhy *E. oxyspora*, *E. snijdersi* a *E. wenyoni*. Ve stolici člověka jsou nacházena vajíčka ovčích motolic *Fasciola hepatica* a *Dicrocoelium lanceolatum*, která po požití infikovaných jater pouze procházejí střevem (transitní vajíčka). Sem patří též „*Oxyuris incognita*".

2. Parasiti, kteří se dostanou druhotně pouze do vyšetřovaného materiálu. Na př. bičíkovec *Herpetomonas muscae* se může dostat do vyšetřovaných krevních nátěrů s trusem much.

II. Nepraví parasiti nebo pseudoparasiti v užším slova smyslu jsou neparasitické organismy živočišného nebo rostlinného původu.

1. Pseudoparasiti, kteří se dostanou náhodně do vyšetřovaného hostitele:

a) aktivně — Některá *Myriapoda* (*Iulus*, *Polydesmus*, *Lithobius*, *Geophilus*) mohou vniknout do zevního zvukovodu nebo nosní dutiny člověka a způsobit zde krátkodobé zánětlivé změny. Někteří koprofágní brouci mohou vniknout do konečníku spícího člověka a vyvolat t. zv. scarabiasis intestinalis.

b) pasivně — Sem patří některé sporné případy střevní myiase při požití potravy s vajíčky much. *Anguillula aceti* byla nalezena v pochvě, kam se dostala octovými výplachy.

2. Pseudoparasiti, kteří se dostanou náhodně pouze do vyšetřovaného materiálu:

a) aktivně — Některá koprozoická *Protozoa* se mohou pomnožit ve stolici a být zaměněna s pravými střevními parasity. Christiansen popisuje nález půdního neparasitického červa *Lumbricillus*, který byl nalezen na žínce pacienta trpícího análním pruritem a který vedl k nesprávné diagnose oxyuriase. V některých případech mohou volně žijící nematodi (*Rhabditella*) vniknout do stolice, která se k vyšetření odebírá z latriny (Li, Fang).

b) pasivně — Vodní řasy, prvoci nebo vířníci se mohou dostat do barvených preparátů s destilovanou vodou nebo fysiologickým roztokem.

III. Mylné výklady nálezů při parasitologickém vyšetřování.

1. Organické struktury z hostitelského organismu. Za mikroparasity mohou být zaměněny atypické buňky z hostitelského organismu: polynukleáry fagocytované v makrofágu nebo střevní epithelie mohou být zaměněny za entameby, rozpadlá jádra leukocytů mohou být zaměněna za časnou toxoplasmatickou pseudocystu, krevní destičky nalepené na erythrocytu nebo Jollyho tělíska za malarická plasmodia. Pseudospirochety jsou vlákna, která vznikají z erythrocytů při pozorování krve v nativním preparátu, byly popisovány často jako původci chorobného stavu. Spermatozoa, překrytá leukocytem, mohou napodobit v nativním preparátu trichomonady a pod.

V nátěru z uretrálního sekretu muže s nespecifickou uretritidou jsme nalezli buňku, která připomínala časnou toxoplasmickou pseudocystu. Buňka byla velikosti monocytu, uvnitř se nacházelo množství kulovitých tělísek, nachově se barvících Giemsou. Ač měl pacient v anamnese zvětšení cervikálních a inkvinálních uzlin a ač všechny reakce na toxoplasmosu byly u něho positivní (kožní test, barevná reakce Sabinova-Feldmanova, vazba komplementu a fibrinová reakce), což nasvědčuje lymfadenopathické formě toxoplasmosy, pokládáme podezřelý útvar za degenerovaný monocyt s mnohonásobně rozpadlým jádrem (obr. *2*).

Za makroparasity — odumřelé tasemnice či škrkavky — mohou být pokládány vykašlané červovité odlitky bronchů při fibrinosním zánětu průdušek nebo hlenovité masy ve stolici při mukosní kolitidě.

2. Organické struktury z potravy. Rostlinné spory a pylová zrnka ve stolici mohou být podobna vajíčkům škrkavek. Stejně rostlinné buňky nebo vlákna a natrávené svalové fibrily mohou být zaměněny za střevní parasity. Drť z banánů byla zaměněna za tasemnici *Hymenolepis nana*, slupky z hrachu ve stolici se podobají článkům tasemnice. Rovněž autorovi tohoto článku byly k vyšetření zaslány zbytky natrávené zeleniny ve stolici, které byly ošetřujícím lékařem pokládány za články tasemnice. Podobně byl prof. Jírovcovi k vyšetření předložen preparát ze stolice člověka s útvary, které ošetřující lékař pokládal za hlísty. Ve skutečnosti však šlo o trichomy z epidermis plodu broskve, které se s potravou dostanou do stolice (obr. 3).

3. Artefakty. Vzduchové bubliny v celofánu při vyšetřování oxyuriasy Hallovou metodou vedou k záměně s vajíčky roupa. Sraženiny barviva v nátěrech mohou být zaměněny za rickettsie nebo bartonelly.

ROZPRAVA

1. Námi nacházená vajíčka nematodů nedovolují určení druhu. Nejvýše lze prohlásit, že jde o rostlinného nematoda. Název *Oxyuris incognita* je podle pra-

videl taxonomického názvosloví mrtvě narozené synonymum pro některý nepoznaný, ale zřejmě již popsaný druh.

2. Nalezená vajíčka nemají pro člověka žádný pathogenní význam. Jde o skupinu nematodů specialisovaných k parasitismu na rostlinných tkáních, který má řadu charakteristických vlastností. Není znám žádný nematod, který by byl současně parasitem rostlin a býložravých živočichů (Paramonov).

Vajíčka se mohou dostat do střeva člověka syrovou nebo vařenou zeleninou (ředkvičky, brambory, brukev, celer, mrkev, rajská jablíčka). Vajíčka projdou bez poškození zažívací trubicí, neboť jsou chráněna před účinkem trávicích šťáv. Většinou jsem nacházel živá vajíčka, což nasvědčuje požití syrové zeleniny nebo manipulaci s ní. Po požití infikované zeleniny pak vznikají malé „epidemie" této pseudohelmintosy, na př. v nemocnici (Elsdon-Dew). Též v našem případě byly pozorovány tři případy z jedné kuchyně.

Někdy jsou při popisu vajíček uváděny při pólech kulaté, světlolomné, modrozelené útvary. Jde o deformitu způsobenou pravděpodobně následkem tepelného zpracování potravy (Sandground). Teplo usmrcuje vajíčka již při 60 °C. Tyto útvary vznikají ve vajíčkách po působení alkoholu a snad někdy působením trávicích šťáv. Elsdon-Dew však tyto útvary označuje jako „air sacs", které mizí vývojem vajíčka. Podobné útvary jsem nalezl pouze u jednoho vajíčka.

Praktický význam těchto nálezů je ten, že mohou způsobit značné diagnostické rozpaky zvláště tam, kde není po ruce potřebná literatura. Nález může vést k mylné diagnose pravé parasitární choroby, jak zdůrazňují někteří autoři (Elsdon-Dew, Keller podle Craiga a Fausta): ankylostomiase, trichostrongylosy, askaridosy, oxyuriase, strongyloidosy a pod. Mylná diagnosa pak vede k zbytečné anthelmintické kúře. Ve sporných případech jednoduše rozhodne opakované vyšetření, které je zpravidla vždy negativní.

Závěrem děkuji dr J. Chvapilovi a univ. profesorům Bartošovi, Hraběti, Jírovcovi a Komárkovi za cenné rady při kritickém zpracování materiálu.

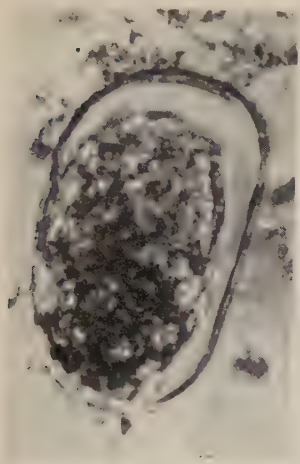
SOUHRN

V počtu 2500 parasitologicky vyšetřovaných vzorků stolice jsem nalezl kromě vajíček běžných hlístů v 7 případech vajíčka, která nebylo možno zařadit mezi střevní hlísty běžné v našich krajích. Opakované vyšetření bylo vždy negativní. V jednom případě jsem nalezl několik larválních stadií blíže neurčitelného nematoda. Nešlo o pravé živočišné parasity, nýbrž o pseudoparasity, kteří se dostali do lidského střeva požitím zeleniny kontaminované fytonematody. Tito hlísti nemají pro člověka pathogenní význam, ale mohou způsobit značné diagnostické rozpaky, případně nesprávnou diagnosu pravé parasitární choroby.

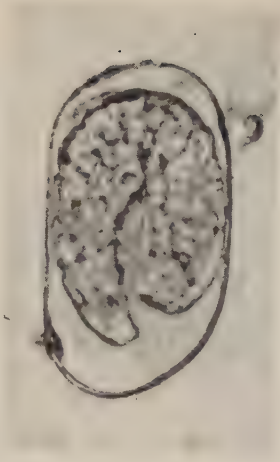
НАХОДКИ ФИТОНЕМАТОД КАК ПСЕВДОПАРАЗИРОВ В СТУЛЕ ЧЕЛОВЕКА И НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПСЕВДОПАРАЗИТИЗМА

Резюме

В 2500 отправлениях стула человека исследованных паразитологически кроме обыходных яиц гелминтов мы нашли в 7 случаях яйца круглых червей удлинённо овальной формы с округлыми полюсами в стадии морулы или подвижной личинки, которые не было можно

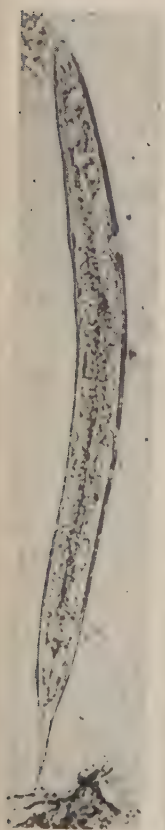


A



B

C



D

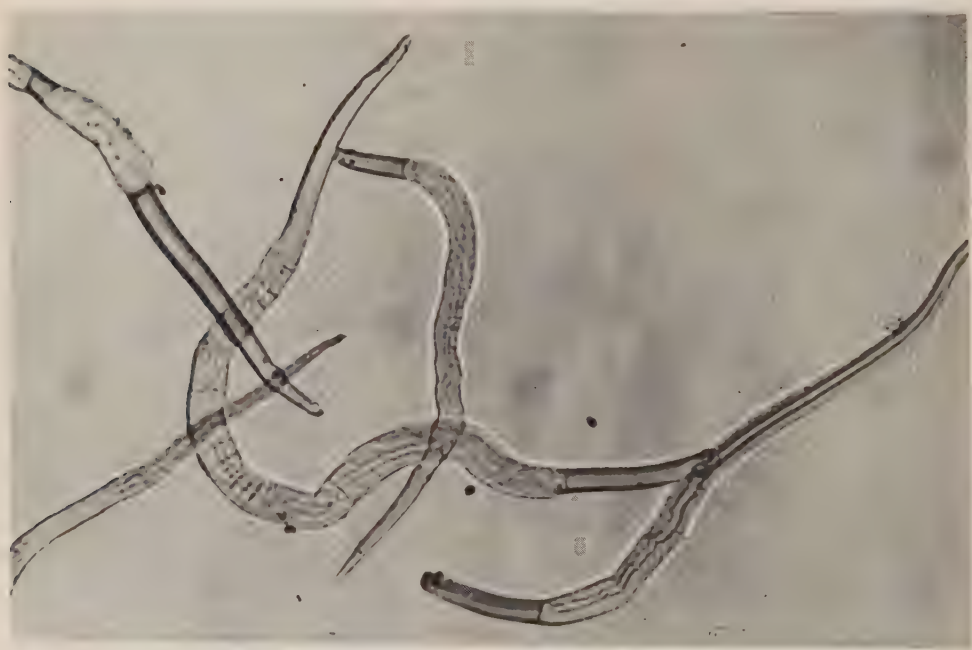
E

F

G

Obr. 1. Fytonematodi jako pseudoparasiti ve stolici člověka. A - vajíčko s embryem, B, C vajíčka s rozrýhovanou larvou, D - larva nejmladšího stadia, skut. vel. 310 × 15 μ, E - starší larva, skut. vel. 600 × 56 μ, F - starší larva, skut. vel. 1134 × 76 μ, G - detail hlavové části starší larvy. Foto Dr Bozděch.

Obr. 2. Útvar z urethrálního sekretu muže, připomínající časnou toxoplasmickou pseudocystu. Foto L. Červa.



Obr. 3. Trichomy z epidermis broskve připomínající larvy hlístic. Foto M. Daniel.

включить ни в какую группу знакомых глистов человека. Повторимое исследование стула было всегда негативно. В одном случае мы нашли несколько стадий личинок круглых червей.

Дело было в том, что это не были подлинные животные паразиты, но псевдопаразиты, которые попали в кишечник человека при еде овощей (картофеля, моркови), зараженных фитонематодами. Находки не имеют никакого медицинского значения, но они могут привести к замешательству и к неправильному диагнозу паразитической болезни.

Подобные яйца были найдены в стуле человека Кофоидом и Вайтом (Kofoid u White 1919) и были ими включены в незнакомный вид паразита человека под именем „*Oxyuris incognita*". Поже было доказано, что такие яйца принадлемат к виду голловой нематоды *Heterodera radicicola.*

В мировой литературе такие находки несколько раз указаны.

Мы приводим обзор всех возможных случаев псевдопаразитизма.

FINDINGS OF PHYTONEMATODES AS PSEUDOPARASITES IN THE STOOL OF MAN AND SOME PROBLEMS OF PSEUDOPARASITISM

Summary

In a number of 2500 stool samples parasitologically examined beside of current eggs of helmints we have found in 7 cases eggs of Nematodes, which we were not able to place in any group of known parasitical helmints. These eggs had a thin membrane like eggs of Ancylostoma, were in various stages of developpment or contained living motile embryos. In one case we have found several stages of Nematodes larvae. Repeated examination of stool samples of every case was always negative.

It was not the matter of true animal parasites, but of pseudoparasites, which passed into the intestine of man by eating roots of vegetables contaminated with Phytonematodes. Findings are not of medical importance, but they may cause diagnostic embarassement or an erroneous diagnosis of a true parasitical disease.

Similar eggs were found in stool of men by Kofoid and White (1919) and were attributed to an unknown intestinal parasite of man under the name *Oxyuris incognita.* Later such eggs were classified as eggs of the eelworm *Heterodera radicicola.* In the world literature similar findings were mentioned several times.

Some problems of pseudoparasitism were reviewed.

LITERATURA

Brumpt E., Précis de parasitologie. Paris, 1949.

Craig Ch. F., Faust E. C., Clinical Parasitology. Philadelphia, 1948.

Dufour J. L., Sur le role du pseudo-parasitisme au point de vue du diagnostic des maladies. These de doctorat. Lausanne, 1925.

Elsdon-Dew R., Heterodera in Man. South. African Med. J., 27, 140, 1953.

Goodey T., Soil and Freshwater Nematodes. London, 1951.

Gradwohl R. B. H., Kourí P., Clinical Laboratory Methods and Diagnosis. Vol. III. Parasitology and Tropical Medicine. St. Louis, 1948.

Christiansen J., An Erroneous Diagnosis of Oxyuridae. A lumbricillus is taken for an enterobius vermicularis. Acta Derm. Vener. Stockholm, 33, 94, 1953.

Janicki M., Konopacka B., Dymowska Z., Robaki i pierwotniaki przewodu pokarmovego ludności miasta Warszawy w latach 1940—1943. Medycyna Doświad. Mikrobiologia, 3—4, 586, 1951.

Joyeux Ch., Sicé A., Précis de médecine de pays chauds. Paris, 1950.

Kofoid C. A., White W. A., New Nematode Infection of Man, J. A. M. A., 72, 567, 1919. Cit. podle Craiga & Fausta a Thomsona.

Li, Fang, On two species of free-living nematodes from latrines in Peking, which may contaminate improperly collected stool samples. Peking Nat. Hist. Bull., 19, 363, 1951. Ref. Biol. Abstracts 1, 2434, 1952.

Lordello L. G. E., Sobre o estado atual da taxonomia dos nematoides causadores dos galhas nas raéges. Rev. Agric. (Piracicaba), 26, 7—8, 247, 1951. Ref. Biol. Abstracts 6, 16784, 1952.
Manson-Bahr P. H., Manson's Tropical Diseases. London, 1940.
Medulla C., Considerazioni su alquanti casi di anchilostomiazi reportati a Roma tra il 1946 ed il 1949. Acta ital. med. mal. infett. parassit., 5/11, 383, 1950. Ref. Excerpta Medica IV, 1958, 355, 1952.
Paramonov A. A., Parazitičeskije červi (gelminty) životnych i rastěnij i borba s nimi. Moskva, 1952.
Pavlovskij E. N., Rukovodstvo po parazitologii čelověka. Moskva, 1946.
Predtěčenskij V. E., Rukovodstvo po laboratornym metoda issledovanija. Moskva, 1950.
Sandground J. H., ,,Oxyuris incognita" or Heterodera radicicola. J. Parasitol., 10, 92, 1923.
Sorauer P., Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Berlin, 1913.
Strong R. P., Stitt's Diagnosis, Prevention and Treatment of Tropical Diseases. Philadelphia, 1945.
Thomson J. G., Pseudoparasites in the Faeces of Man. Proc. Royal. Soc. Med., 19, 14, 1926.

CIZOPASNÍCI NAŠICH PERLOOČEK II

Otto Jírovec
(Hydrobiologická stanice v Oboře u Blatné, Parasitologický ústav Karlovy university)

1. *Blastulidium paedophtorum* Pérez 1903

Tento parasit byl pozorován již r. 1895 v perloočce *Sida crystallina* z Kačléřského rybníka Fričem, který jej však mylně považoval za nějaký druh *Vampyrelly*. Později ho nalezl a důkladně popsal Pérez (1903 a 1905) v t. zv. *Daphnia obtusa* ve Francii v okolí Bordeaux. Chatton nalezl tentýž nebo velmi podobný druh v perloočce *Simocephalus vetulus* v okolí Belfortu. Od té doby

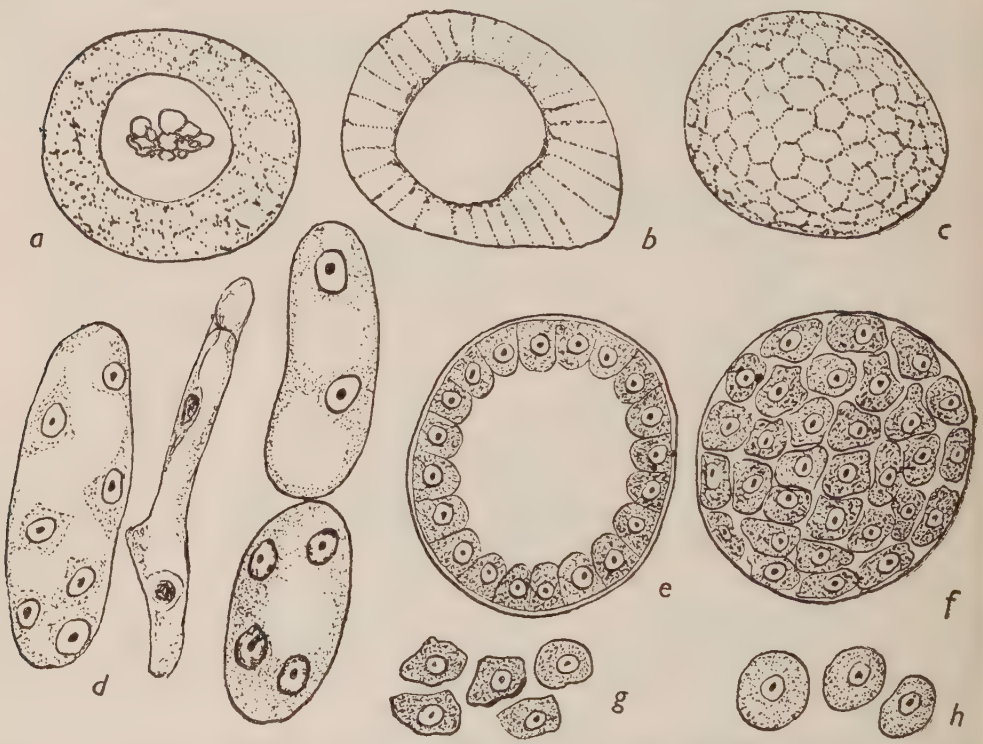
Obr. 1. *Blastulidium paedophtorum* ze *Sida crystallina* — „Pučení". Nativní preparát. (Zvětšeno asi 400 ×).

scházejí však další literární údaje. Ačkoliv studuji parasity našich perlooček již od r. 1930, nikdy jsem tento druh u nás nepozoroval, až v srpnu 1948 v malých plůdkových rybníčcích Žoldánka a Starý Pálenec u Blatné. Od té doby nacházím každého roku pravidelně *Blastulidinium* v těchto lokalitách v perločkách *Daphnia pulex*, *D. longispina*, *Sida crystallina*, *Simocephalus vetulus* a *Ceriodaphnia reticulata*, ač dřív se zde nikdy nevyskytoval. V červnu 1949 jsem našel tentýž druh ve velkém množství v perloočkách *Sida crystallina* v tůňkách podél Dunaje u Biskupic a v září 1954 ojediněle v *Daphnia longispina* z rybníčků pod hrází Velkého Tisého u Lomnice nad Lužnicí v Čechách.

Napadené perloočky mají zárodky v zárodečném vaku nápadně zbělené. U některých je celý prostor vyplněn zrnitou bělavou hmotou, u jiných jsou napadeny jen 1—3 zárodky, zatím co ostatní jsou ještě normální. Na rozmáčklé perloočce vidíme, že embrya jsou vyplněna poměrně velkými kulovitými nebo protáhlými, tenkoblannými útvary, vzájemně spojenými na způsob pučících

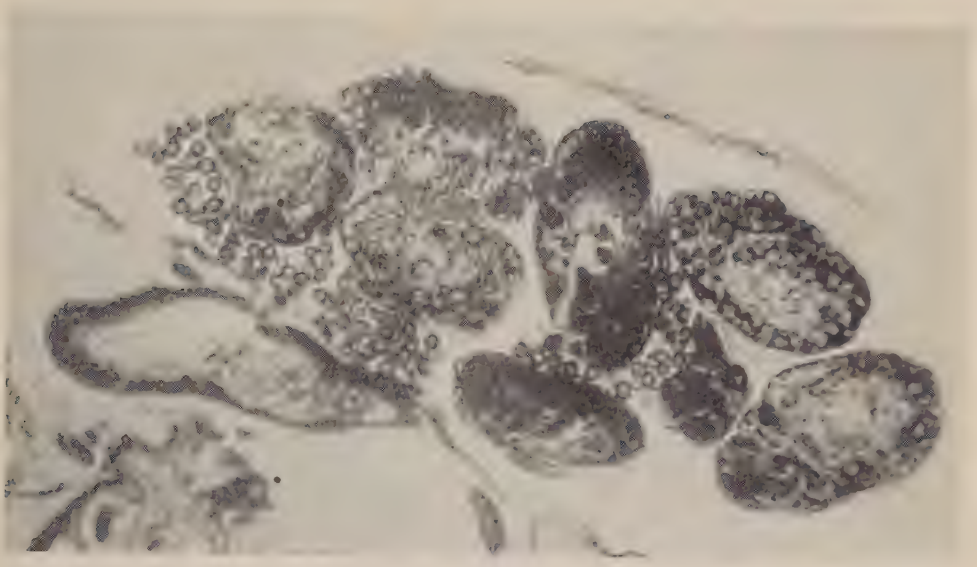
kvasinek (obr. 1). Na řezech infikovanými perloočkami je zřejmé, že infekce začíná u embryí v okolí střeva, odkud vláknité útvary („hyfy") prorůstají paprsčitě až k povrchu embrya (obr. 3a).

Nejmladší pozorované parasitární útvary („hyfy") jsou protáhlé nebo oválné a mají plasmu poměrně slabě barvitelnou a hrubě zrnitou (obr. 1). Měří 18—25 × 10—12 μ, jsou mnohojaderné a mají uprostřed velkou vakuolu vyplněnou nažloutlou tekutinou. Tato se nebarví ani Lugolovým roztokem, ani vitálními barvivy. Rozmnožují se plasmotomií, t. j. mnohojaderné oválné útvary se rozdělí v menší, rovněž mnohojaderné části, čímž vznikají řetízkovité

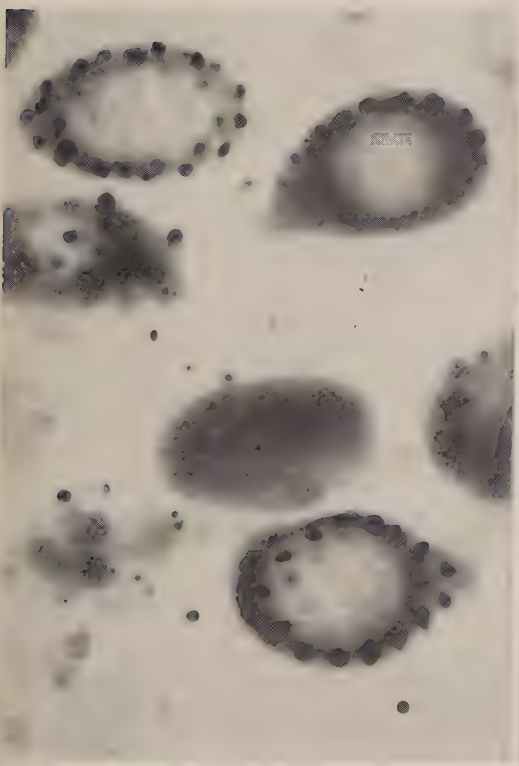


Obr. 2. a—c. Vznik malých zárodků. Nativní preparát, a - nezralé stadium s centrální vakuolou uprostřed. Barveno brilankresylovou, b, c - zralá stadia při pohledu shora (c) a v optickém průřezu (b). (Zvětšeno asi 1200 ×.) d - „hyfy" na řezech perločkami, e - řez kulovitým útvarem s centrální vakuolou a blastulovitě uspořádanými mladými zárodky, f - pohled na kulovité útvary s povrchu, g - isolované mladé zárodky, h - zralé zárodky (spory?) po uvolnění z mateřského stadia, (d—h - řezy zbarvené železitým hematoxylinem. Zvětšeno asi 1200 ×).

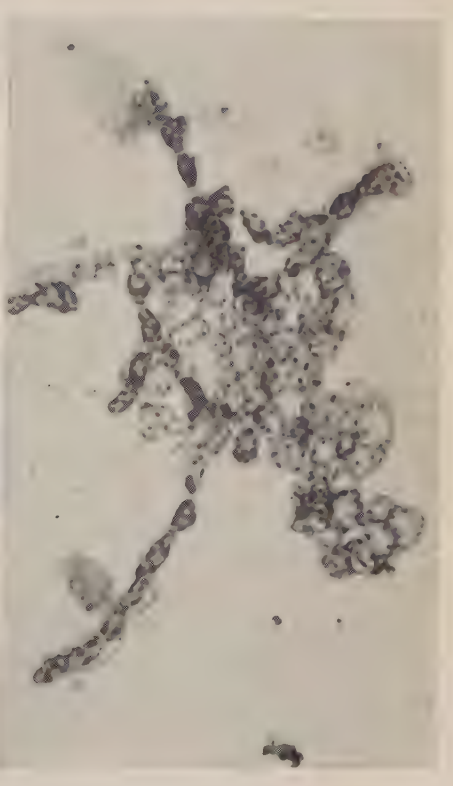
útvary, upomínající na pučení kvasinek (obr. 1). V tomto stadiu vyplní parasit celé embryo a začne pronikat do zárodečného prostoru. Zde nastává přeměna v druhé stadium: parasiti se isolují v kulovité nebo hruškovité útvary s centrální vakuolou a periferní, homogenní tmavě barvitelnou plasmou na povrchu. Tato stadia — rovněž mnohojaderná (s 20—100 jádry) — měří 15—25 μ v průměru a připomínají svým tvarem blastulu při embryonálním vývoji živočichů. Jádra mají zřetelné jadérko. Posléze se začne kolem nich shlukovat plasma v podobě 5—6 úhelníkových ostrůvků (obr. 2 c, e) a celý útvar se



a



b



c

Obr. 3a. Řez perloočkou s embryi v zárodečném vaku, napadenými hyfami *Blastulidium*. (Dominici. Zvětšeno asi 150 ×); b Přetváření „hyf" v kulovitá stadia. (Dominici. Řez. Zvětšeno asi 1000 ×); c Pučící hyfy na roztěru barveném Giemsou. (Zvětšeno asi 250 ×).
(Obr. 3. foto prof. J. Fiala.)

rozpadá ve 40—80 i více jednojaderných zárodků (spor?), majících 3—6 μ v průměru (obr. 2 f, g, h), s tenkou blanou na povrchu, které po uvolnění vyplní někdy celou dutinu zárodečného vaku a patrně slouží další infekci. Všechna tato stadia byla podrobně popsána již Pérezem. Nejranější stadia infekce se mi nepodařilo zachytit, stejně tak i infekční pokusy o přenos na zdravé perloočky vyzněly negativně. Jelikož je nákaza omezena na zárodečný prostor, usmrcuje pouze embrya v něm uložená, neškodí však zřejmě mateřské perloočce. Nakažených perlooček bylo v blatenských kokalitách asi 6 %, v Biskupicích asi 10 %.

Pérez a po něm Caullery a Mesnil (1905) řadí *Blastulidinium* do řádu *Haplosporidia*, bez dalšího systematického určení. Od ostatních Haplosporidií se však liší tvořením jakýchsi primitivních hyf. Nejvíce se podobá parasitu *Protoentospora ptychoderae*, kterého popsala Sunová (1910). Definitivně bude možno rozhodnout systematické zařazení rodu *Blastulidinium* až po prostudování vývojového cyklu na základě infekčních pokusů a případně i zdařilé kultivace na půdách používaných v mykologii.

2. *Bacillidium* v perloočce *Bosmina longirostris*

V srpnu 1950 jsem nalezl v Hadím rybníce u Blatné perloočku *Bosmina longirostris* f. *cornuta*, v jejíž hemolymfě plovalo pasivně velké množství tyčinkovitých útvarů velikosti 8—12 × 2—2,3 μ, s vakuolami na obou koncích. Od té doby se mi nepodařilo podobnou infekci u Bosminy nalézt. Tvarem spor odpovídá tento parasit rodu *Bacillidium* (řád *Microsporidia*), jelikož se mi však nepodařilo nalézt další infikované perloočky, nemohl jsem sledovat podrobně strukturu spor, ani vývoj.

Bude třeba řešit vztahy mezi rodem *Bacillidium* a *Monosporella* Keilin 1920, který Keilin řadí mezi Saccharomycety a který se vyskytuje rovněž v různých korýších (*Daphnia* — Mečnikov, *Artemia* a j.) i hmyzech (larvy much — Keilin).

ПАРАЗИТИ ДАФНИЙ ЧЕХОСЛОВАКИИ

Резюме

В различных видах дафний (*Daphnia, Sida, Simocephalus, Ceriodaphnia*) выл в последних огдах обнаружен паразит *Blastulidium paedophtorum* описаний Перезем.

В дафнии *Bosmina longirostris, f. cornuta* был нами обнаруженновий вид из рода *Bacillidium*.

PARASITEN UNSERER DAPHNIEN

Zusammenfassung

1. In den letzten Jahren wurde aus verschiedenen Lokalitäten in ČSR ein vor 50 Jahren von Pérez beschriebener Parasit *Blastulidium paedophtorum* in verschiedenen Daphnien gefunden (*Daphnia, Sida, Simocephalus, Cariodaphnia*).

2. In *Bosmina longirostris* f. *cornuta* wurde eine offenbar neue Art von *Bacillidium* gefunden. Beziehungen dieser Gattung zu dem Saccharomyceten *Monosporella* Keilin müssen erst erforscht werden.

LITERATURA

Caullery M.-F. Mesnil, Recherches sur les Haplosporidies. Arch. zool. expér. 4, 101—181, 1905/6.

Frič A., Über Parasiten bei Crustaceen und Rädertieren der süssen Gewässer. Bull. intern. Acad. Sc. Boh. Prag II Kl. 9, 1895.

Chatton E., Sur la réproduction et les affinités du Blastulidium paedophtorum. C. R. Soc. Biol. Paris 64, 34—36, 1908.
Jírovec O., Cizopasníci našich perlooček I. Věst. Král. spol. nauk II. tř., 1942.
Keilin D., On a new saccharomycete Monosporella unicuspidata gen. n. nov. n. sp. parasitic in the body cavity of a dipterous larva (Dasyhelea obscura W.). Parasitology 12, 83, 1920.
Pérez, Sur un organisme nouvea Blastulidium paedophtorum, parasite des embryons de Daphnies. Proc. verb. Soc. Sc. phys. et nat. Bordeaux 75—76, 1903.
—, Nouvelles observations sur le Blastulidium paedophtorum. C. R. Soc. Biol. Paris. 58, 1027—1029, 1905.
Sun A., Über einen Parasiten aus der Körperhöhle von Ptychodera minuta. Arch. Protistenk. 20, 132—142, 1910.
Weiser J., Příspěvek k znalostem Mikrosporidií perlooček a buchanek. Práce moravské přírodov. spol. 17, 1945.

NÁLEZ VAJÍČEK HLÍSTICE *HEPATICOLA PETRUSCHEWSKII* (ŠULMAN, 1948) V JÁTRECH LÍNA Z POVODÍ DYJE

Zdeněk Lucký
(Katedra parasitologie veterinární fakulty VŠZ, Brno)

Jedním z pozoruhodných nových nálezů parasitologické katedry veterinární fakulty VŠZ v Brně jsou v roce 1954 zjištěná vajíčka hlístice z rodu *Hepaticola*, z našich ryb dosud nehlášeného.

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O NÁLEZU

Při průzkumu parasitů ryb v inundačním prostoru řeky Dyje u Podivína byl uloven v dočasné, vysychající tůňce vzorek ryb, které se do ní dostaly za povodně v červenci 1954.

V srpnu 1954 při vyšetřování lína (112 mm dlouhého) jsme nalezli v jaterní tkáni difusní ložiska světle žluté barvy v průměru 1—1,5 mm. Mikroskopickým vyšetřením jater kompresní metodou zjištěny již poněkud do plochy rozprostřené shluky vajíček po 4—6 kusech.

Vajíčka byla tvaru protáhle soudkovitého, se zřetelnými zátkami na obou pólech. Dosti silný obal vajíček s hladkým povrchem uzavíral plasmatický difusně homogenní obsah bez jakékoliv organisace (obr. 1).

Tabulka rozměrů vajíček nalezených v játrech lína dyjské záplavové oblasti (v tisícinách mm):

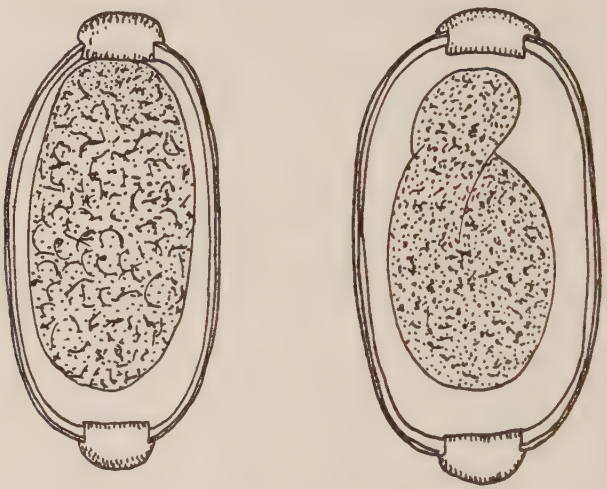
Číslo	1	2	3	4	5	6
Délka vajíčka bez zátky	54,60	53,76	54,60	54,60	52,63	52,63
Délka vajíčka se zátkami	60,48	58,80	60,48	61,32	69,25	63,71
Šířka vajíčka	25,20	28 56	25,20	26,04	24,93	23,55

Číslo	7	8	9	10	11	12
Délka vajíčka bez zátky	55,40	52,63	58,17	58,17	52,63	52,63
Délka vajíčka se zátkami	63,71	62,33	66,48	69,25	60,94	60,94
Šířka vajíčka	24,93	24,03	27,70	24,93	24,93	24,93

Současně s vajíčky jsme však nenalezli ani v játrech, ani v jiných orgánech vyšetřovaného lína žádného pohlavně dospělého cizopasného červa, který nakladl do jater vajíčka.

Tento náš nález vajíček bez pohlavně dospělého červa se shoduje s nálezem Jamagutiho z r. 1935, který rovněž v jaterní tkáni ryby *Scomber japonicus* zjistil vajíčka nematoda *Hepaticola* sp., jež měla rozměry 50—63 × 24—27 μ, aniž se zároveň podařilo zastihnout dospělého červa.

V roce 1946 (srpen-září) nalezl při ichthyoparasitologickém průzkumu Západní Dviny také Šulman v jaterní tkáni ježdíků a sekavců cysty, které obsahovaly vajíčka se dvěma zátkami. Současně s nimi nalezl zbytky velmi tenkých hlístic.



Obr. 1. Schema vajíčka hlístice *Hepaticola petruschewskii*. Podle materiálu Z. Luckého kreslila Ing. S. Dyková.

Teprve v srpnu 1947 se podařilo jmenovanému autorovi nalézt u sekavců a okounka pestrého z delty Dunaje v jaterní tkáni současně vajíčka i živé nematody. Na základě tohoto nálezu vajíček a pohlavně dospělých hlístic byla hlístice spolehlivě druhově určena a zjištěno, že se jedná o nový druh rodu *Hepaticola* Hall, 1916, nazvaný *Hepaticola petruschewskii* Šulman 1947.

3. SROVNÁNÍ VAJÍČEK ZDEJŠÍCH S PŮVODNÍM POPISEM

Náš nález vajíček se úplně shoduje s kresbou vajíčka v publikaci S. S. Šulmana: Nový druh oblých červů cizopasících v játrech ryb (Izvěstija vsesojuznovo naučno-issledovatělskovo instituta ozernovo i rečnovo rybnovo chozjajstva, XXVII, r. 1948), a to jak morfologicky, tak velikostně.

	Šulman	Náš nález
Délka vajíčka bez zátek	57 μ	53—58 μ
Délka vajíčka se zátkami	63—64 μ	59—69 μ
Šířka vajíčka	28—30 μ	23—29 μ

4. ZÁVĚR

I když jsme nalezli vajíčka v jaterní tkáni bez pohlavně dospělé hlístice podobně jako Jamaguti v roce 1935 a Šulman v roce 1946, možno podle morfologických a velikostních znaků zaznamenat pro dyjskou oblast ležící v povodí Dunaje a pro ČSR nový druh hlístice z rodu *Hepaticola* Hall, 1916 — patrně *Hepaticola petruschewskii*, Šulmann 1948, cizopasící v játrech lína.

Z bionomie hostitele, v němž byla tato hlístice zastižena ve stadiu vajíček, vyplývá, že nejde o náhodné zanesení na naše území. Násady línů se k nám ze zahraničí nedovážejí a lín je převážně stanovištní rybou, nemigrující dnes proti proudu a nevzdalující se ani v době tření ze svých vyhovujících stanovišť, takže jedině mimořádně zvýšené vodní stavy (záplavy) mění jeho stanoviště. V řekách jde většinou o líny vysazené z rybníkářství nebo uniklé při výlovech rybníků, ačkoliv v teplých nížinných tocích a přehradách se i přirozeně a téměř pravidelně každý rok vytírají. Hostitel nové hlístice prokazuje tedy svou bionomií rovněž oprávněnost hlásit novou hlístici pro ČSR.

HEPATICOLA PETRUSCHEWSKII В ПЕЧЕНИ ЛИНА ИЗ БАССЕЙНА РЕКИ ДЫЕ

Резюме

Автор нашел в печени лина (*Tinca tinca*) из бассейна реки Дые у города Подивин в августе 1954 г. яйца паразитического нематода *Hepaticola petruschewskii*, Šulman, 1948. Одновременно с яйцами в печени зараженного лина не были обнаружены полово зрелые паразитические нематоды.

EIER VON *HEPATICOLA PETRUSCHEWSKII* IN DER LEBER EINER SCHLEIE

Zusammenfassung

In der Leber einer Schleie (*Tinca tinca*) aus dem Flusse Thaya bei Kostel (Süd-Mähren) haben wir im August 1954 Eier parasitischen Nematoden *Hepaticola petruschewskii* Schulman, 1948, gefunden.

In der Leber der Schleie konnten aber keine geschlechtsreife parasitische Nematoden dieser Art gefunden werden.

LITERATURA

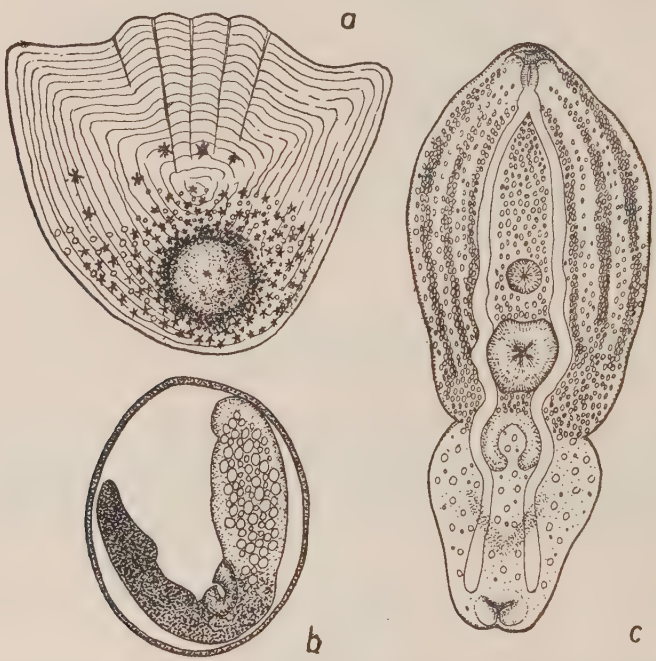
Jamaguti, citováno ze Šulmanovy publikace (2.), 1935.

Š. S. Šulman, Novyj vid kruglych červej, parazitirujuščij v pečeni ryb, (Izvěstija vsesojuznovo naučno-isledovatělskovo instituta ozernovo i rečnovo rybnovo chozjajstva, 27 : 235—238, 1948.

METACERKARIE *NEASCUS CUTICOLA* (NORDMAN, 1832) CIZOPASNÍK PERLÍNŮ NA JIŽNÍ MORAVĚ

Zdeněk Lucký
(Katedra parasitologie veterinární fakulty VŠZ, Brno)

Státní rybářství provádělo výlov dočasných tůní záplavové oblasti řeky Dyje u Lednice, aby získalo plůdek celošupinatého říčního kapra pro obhospodařované přehrady. Před tímto výlovem jsme provedli parasitologický průzkum



Obr. 1. Metacerkarie *Neascus cuticola:* a - šupina perlína - cystou metacerkarie obklopené malaninem a pigmentovými buňkami, b - isolovaná cysta metacerkarie s larvou do oblouku stočenou (skut. vel. 0,85 mm), c - metacerkarie *Neascus cuticola* (skut. vel. 1,5 mm). (Orig. Lucký-Dyková).

této oblasti a z 13 vyšetřovaných kusů jsme našli 4 perlíny, v jejichž pokožce bylo lokalisováno 6—11 černě pigmentovaných skvrn. Skvrny dosahovaly v průměru asi 3 mm.

Podrobným vyšetřením zjištěny černě pigmentované cysty, lokalisované ve většině případů pod šupinami, které zřetelně nadzvedávaly. Ojediněle lokalisovány u kořene ploutví. Při vytržení odstávajících šupin zůstaly cysty na jejich vnitřní straně.

Mikroskopickým vyšetřením zjištěno, že kolem kulovitého útvaru je nahloučeno značné množství melanophorů. V těsné blízkosti vlastní cysty vytvořil melanin homogenní černou masu, silnou 0,2—0,3 mm. Kromě melanophorů jsme v okolí cysty pozorovali intensivnější nahloučení xanthophorů. Po dosti snadném odstranění pigmentovaného obalu isolována našedlá cystička v průměru asi 0,9 mm, ve které se velmi živě pohybovala do oblouku stočená larva. Po roztlačení obalu cysty kompresní metodou vyjmuta velmi živě se pohybující metacerkarie.

Popis nalezených metacerkarií.

Protáhlý tvar metacerkarií dosahoval 1,4—1,55 mm a mírným zaškrcením byl rozdělen ve dvě části. Přední větší oddíl vejčitého tvaru vybíhá dopředu v tupý jehlan, na jehož vrcholu se nachází ústní přísavka průměru asi 47 μ. V její hloubce začíná zažívací trakt krátkým jícnem, který přechází v protáhlé volátko. Za volátkem se střevo dělí ve 2 větve, které dosahují až do kaudální části těla metacerkarie. Ve středu těla se nachází v mediální linii břišní přísavka průměru asi 58 μ. Směrem kaudálním za břišní přísavkou je přísavka fixační, dosahující průměru asi 130 μ.

Závěr

Práce zaznamenala nález metacerkarií druhu *Neascus cuticola* (Nordman 1832) u perlínů z jižní Moravy. Byly lokalisovány většinou v kůži pod šupinami a dosahovaly velikosti asi 1,5 mm. U všech napadených perlínů se jednalo o mírnou invasi, která se ve srovnání se zdravými perlíny pathologicky neuplatnila. Kapří plůdek, který tvořil převážnou část rybí biocenosy lovené tůňky, nebyl ani v jednom případě touto metacerkarií napaden.

Během tisku této publikace jsem v listopadu a prosinci 1954 pokračoval v průzkumu parasitů ryb v dalších dočasných i trvalých tůňkách záplavové oblasti řeky Dyje. Při těchto akcích jsem se setkal s černě pigmentovanými cystami, vytvořenými metacerkarií *Neascus cuticola*, i u kapřího plůdku. U tohoto (při jeho velikosti 28—35 mm) vytvářela relativně velké cysty, které hlavně u kapříků bez šupin značně prominovaly nad povrch těla. Výskyt u kapříků byl vcelku sporadický, neboť napadeno bylo asi 1 % kapříků s nejmasivnější invasí 6 cyst. Metacerkarie zjištěny v jednom případě i u plotice a dosti často u pískořů, u kterých při jejich velikosti 40—70 mm zabíraly cysty lokalisované na boku těla až 50 % vlastní výšky těla pískoře. U několika pískořů pozorována i značná vyhublost.

V červnu 1955 jsme se s touto encystovanou metacerkarií setkali opět u perlína, u něhož jedna z 5 cyst byla lokalisována větší částí již ve svalovině. Jako nový hostitel byl r. 1955 zjištěn i cejnek malý, u kterého mimo v pokožce jsem našel cysty i v žaberních lístcích, rovněž v černě pigmentovaném obalu.

Z těchto dalších našich nálezů lze soudit, že tato metacerkarie se může pathologicky uplatnit i u menšího procenta kapřího plůdku, hlavně v jeho raném věku, kdy relativně velké cysty podle své lokalisace mohou na př. podle Markeviče způsobit nepravidelný vývin svaloviny, pokřivení páteře a pod. a při silném napadení mohou být i příčinou uhynutí. U ryby vzrostlé (podle Markeviče) tento parasit hynutí nevyvolá, ale rozrušením pokožky může přivodit sekundárně i jiná zhoubnější onemocnění.

V naší literatuře nález této metacerkarie první publikoval Michalovič z dunajské oblasti u Komárna (1953), kde ji nalezl u 88,9 % ouklejí obecných

a 50 % plotic obecných z Dunaje a u 39 % ouklejí a 38,9 % plotic z Váhu. Z metacerkarií rodu *Neascus* (Hughes, 1832) publikovali roku 1949 Havlík a Weiser druh *Neodiplostomum perlatum*, kterou autoři nalezli v kůži i v jiných orgánech 2 kaprů, kteří byli k nám dovezeni z dunajské kotliny (Jugoslavie).

NEASCUS CUTICOLA ПАРАЗИТ КРАСНОПЕРКИ ЮЖНОЙ МОРАВИИ

Резюме

В работе описана находка метацеркарии *Neascus cuticola* (Nordm. 1832) в коже красноперки из бассейна реки Дые в Южной Моравии.

NEASCUS CUTICOLA ALS PARASIT VON *SCARDINIUS ERYTHROPHTHALMUS* IN SÜDMÄHREN

Zusammenfassung

In der Arbeit wird erster Befund der Metazerkarie von *Neascus cuticola* aus der Schuppe von *Scardinius erythrophthalmus* L. beschrieben.

LITERATURA

Dyk V., Nemoci našich ryb, Praha, 1954.
Havlík O., Weiser J., Perlovina kaprů, Československý rybář, 1954, č. 5.
Markevič A. P., Parasitofauna presnovodnych ryb Ukrajinskoj SSR, Kijev, 1951.
Michalovič M., Výsledky průzkumu parasitů ryb v podunajské oblasti u Komárna. Sborník VŠZ, spisy fak. vet. č. 1—2, 1954.
Schäperclaus W., Fischkrankheiten, Braunschweig, 1941.

Československá parasitologie II, 1955

PRŮBĚH EXPERIMENTÁLNÍ TRYPANOSOMIASE V BARBITURÁTOVÉ NARKOSE

Miroslav Petrů a Milena Vojtěchovská
(Parasitologický ústav Karlovy university v Praze)

Počátky pokusů, které sledovaly průběh parasitárních invasí u zvířat v zimním spánku, můžeme klást na počátek 20. století.

Před 50 roky učinil Blanchard (1903), později ve spolupráci s Blatinem pozorování, že svišti jsou v zimním spánku refraktérní proti nákaze pathogení *Trypanosoma gambiense* a *Trypanosoma soudanense*. Při experimentální nákaze svišťů se objeví sice trypanosomy na přechodnou dobu čtyř až devíti dnů v periferní krvi zvířat, ale poté vymizí. Když se však nakažení svišti předčasně probudí, trypanosomy se pomnoží a zvíře zahubí. Jestliže svišť, u kterého nákaza již propukla, upadne v zimní spánek, nákaza se během jeho trvání sama vyhojí. Oproti tomu kontrolní, bdělá zvířata zacházejí za 15 až 20 dní. Blanchard, který také podrobil studiu i hojnost výskytu jiných parasitů (na př. červů) v zimním spánku svišťů, došel k závěru, že s posledním vyprázdněním střev jsou vypuzeni také parasiti, jejichž odolnost a podmínky života v hostiteli se následkem významného snížení tělesné teploty podstatně změnily.

V práci s trypanosomami pokračoval Brumpt (1908) s některými hlodavci (*Myoxus nitella*, *Eliomys quercinus*) a se žábami. Zjistil, že invase experimentálně vyvolaná u *Eliomys quercinus* se během zimního spánku sama vyhojila, zatím co zvířata bdělá nákaze podlehla. Autor zjistil též, že *Trypanosoma blanchardi*, která je vlastním nepathogenním parasitem těchto zvířat, přečkává údobí zimního spánku. Onemocnění *Trypanosomou inopinatum*, pathogenním bičíkovcem žab, probíhá u těchto mnohem déle, jestliže jsou vystaveny nízkým teplotám. Podobná pozorování učinili R. Bruynoghe a A. Dubois (cit. podle Vasiliadis a Jadrina, 1930).

O průběhu parasitárních invasí v zimním spánku byla od té doby publikována celá řada prací. Vasiliadis a Jadina (1930) potvrdili nálezy předchozích autorů při pokusech s *Trypanosoma rhodesiense*, Kalabuchov a Levinson (1936) infikovali *Trypanosoma equiperdum* netopýry *Nyctalus noctula* a *Pipistrelus nathusii*. Nechybějí nám ani práce se spirochetami. F. Jahnel zjistil, že u zvířat *Myoxus* a *Dryomys nitedula intermedius*, naočkovaných původcem lidské syfilis, zacházejí treponemy v zimním spánku v orgánech a také pasáže z mozku jsou negativní. Průběhem toxoplasmosy u svišťů se zabýval Rodhain (1951). V těchto pokusech bylo zjištěno, že svišť, který byl očkován toxoplasmami, zachází po probuzení ze zimního spánku trvajícího tři měsíce do 18 dnů, zatím co zvíře ponechané ve stavu bdělém zachází již za 22 dní.

Epidemiologický význam snížení počtu parasitů v periodě zimního spánku přivedl Simitche a Petrovitche (1953) ke sledování výskytu parasitických protozoí u *Citellus citellus*. Z výsledků autoři uzavírají, že prvoci v periodě zimního spánku přežívají, sice se zmenší počet vegetativních stadií, ale po probuzení hostitele nastává jejich opětné pomnožení.

Některé práce jsou věnovány průběhu helminthiasí u zimních spáčů. Blanchard a Blatin na příklad uvádějí, že svišť je v zimním spánku refrakterní proti nákaze trichinellou. Helminthiase tarbangů sledoval Leškovič, který zaznamenal vymizení *Ascaris tarbangi* Schulz již na počátku zimního spánku. S ankylostomou pracovali Smirnov a Kamalov (cit. podle Jarbuzova, 1952), a někteří jiní sovětští autoři (Dubinin 1943, Zacharov 1948), jejichž práce jsou nám známy pouze z referátů.

Obvykle se nalézalo vysvětlení pro vymizení parasitů nebo snížení jejich počtu v zimním spánku parasitocidním účinkem chladu a změněným metabolismem (Blanchard a Blatin, Brumpt, Kalabuchov a Levinson). Brumpt uvažuje o vlivu glycidového metabolismu v průběhu spánku. Podrobnějšímu prodiskutování těchto názorů věnovali svou pozornost N. a H. Jancsó (1935). Na podporu jmenované theorie byly uváděny práce Feinschmidta a Ferdmanna, podle nichž pokles krevního cukru dosahuje u *Arctomys bobac* v hlubokém zimním spánku hodnot až 44 mg % z původních 115—143 mg %, u *Citellus guttatus* až 34 mg % z normální hladiny 145—209 mg %, A. Schwartze, který zjistil, že při teplotě 10—15 °C je hladina krevního cukru

*) Zkráceně předneseno na VII. celostátním pracovním sjezdu čs. mikrobiologů, hygieniků, epidemiologů a infekcionistů, Brno, 13. 9. 1952.

žáby 20—30 mg % a stoupá při 30 °C na 40—150 mg %. Též práce Bangova (1913) udává hodnoty pro žáby nalézající se v zimním spánku 29 mg %, v jiných ročních obdobích stoupá na 40 mg %.

Téměř ve všech uvedených pracech byla opomíjena skutečnost, že zimní spánek je vlastně generalisovaným útlumem centrálního nervového systému a v souhlase s tím se projevuje jako útlumový proces ochranného významu. Na tomto místě není naším úkolem hodnotit zřetele, které ovládaly dřívější koncepce immunologického nazírání, chceme se však zmínit o vlivu nervového řízení na pathologické procesy, se zvláštním zřetelem k průběhu onemocnění infekčních.

Základy k novému pojetí infekčních procesů postavily studie I. P. Pavlova. Pavlov, který viděl v infekčním procesu vliv určitých faktorů vnějšího prostředí na celý organismus, pojímal imunitu jako boj proti pathogenetickému agens a změnu vnímavosti k němu. Reaktivnost organismu na činnost infekčního agens je chápaná ve spojení s činností nervového systému, to znamená, že je ovlivněna především nejvyšším oddílem centrálního nervového systému. Pod vlivem učení Pavlova stál již na počátku rozvoje imunologie i Mečnikov, Besredka, Métalnikov a jiní. Proti starému lokalistickému pojetí imunologických dějů (na příklad činnost retikuloendotheliálního systému, humorálních faktorů a jiných) stojí zde proti sobě vyvolavatel infekce a na druhé straně celý organismus pod kontrolou centrálního nervového systému, jehož prostřednictvím, řetězem reflexních spojení, je celý organismus stržen do průběhu infekce, účastní se boje s infekcí a vytváří odolnost proti ní (J. Málek 1952). I když sám Pavlov považoval fysiologickou analysu immunitních projevů za velice těžkou, byla od té doby předložena již řada prací, které nervistickou koncepci immunologie vysvětlují. Známe na příklad existenci immunologické aktivity živočišného organismu i za nepřítomnosti specifického podnětu — antigénu. Práce Métalnikova a jiných ukázaly možnost experimentálního dosažení některých humorálních jevů immunitních na vedlejší a vzdálené podněty metodou podmíněných reflexů (Dolin a Krylov, 1952).

Zmíníme se také o představě Speranského, že rozsáhlé větvené spoje nervového systému umožňují každé jeho části vedoucí úlohu při vedení procesů v organismu. Prostřednictvím kory mozkové je možno ovlivnit obranné reakce organismu mechanismem podmíněných reflexů.

Všechny tyto názory staví problém infekce zvířat v zimním spánku do nového světla. U zimních spáčů je činnost nervového systému snížena a podobá se činnosti nervového systému vyšších poikilothermů, kdy vedení nervové je zpomaleno a tím se mění i reaktivita organismu na pathogenní podráždění. Zvířata jsou tedy v periodě zimního spánku chráněna před klinicky patrným onemocněním.

Umělému vyvolání ochranného útlumu zavedením medikamentosního spánku byla věnována v poslední době velká pozornost, jednak pro výzkum mechanismu pathologických reakcí (na příklad studium závislosti reaktivnosti organismu v průběhu infekce a immunologických pochodů) — ovlivnění immunogenesy, jednak i pro použití klinické (pathogenetická therapie působící cestou nervové trofiky). Příčinám změny reaktivnosti k infekčním činitelům v zimním spánku vidí na příklad Kalabuchov ve snížení tělesné teploty, Tatarinov předpokládá, že neobyčejné snížení výměny látkové mění vnitřní prostředí organismu, na jehož změny jsou mikroorganismy citlivé, Barykin považuje za rozhodující pronikavý útlum nervové činnosti.

Zavedeme-li na příklad hlubokou barbiturátovou narkosu, nevznikají následkem útlumu nervové činnosti četné reakce (zánětlivá reakce, hyperleukocytosa, šok a pod.). Galkinovi a Zdrodovskému se podařilo v narkose potlačit choroboplodný účin některých infekcí, Besredka (1909) zjistil, že v narkose není možno vyvolat anafylaktický šok morčete. V parasitologii máme práci Fülleborna a Kikutha (1929), kteří upozornili na skutečnost, že v hluboké narkose nedávají kožní testy s antigeny z červů positivní reakce, stejně tak, že nedochází k anafylaktickému šoku při provalení echinokokka u operovaných v hluboké narkose.

Vlivem nervového systému na immunitní procesy se zabývali Bogendörfer (1927, 1928), Belák (1931), Métalnikov (1934), Antoni (1933). Veliký přínos ke studiu immunologických procesů přinesla sovětská škola Zdrodovského, K. T. Chaljapinová, A. A. Klimentová, I. J. Učitelova a jiní.

U nás se serologií zimních spáčů zabýval Petřík (1922) na vlivu narkotického spánku na infekci a mikrobiální intoxikaci pracovali Houba, Málek a spol. (1952, 1953).

Řada prací byla též věnována studiu barbiturátů — na příklad na průběh zánětlivých procesů, intoxikací a vzniku různých pathologických stavů (Lipschitz 1928, Věsjolova, Želtakov 1952, Kuzmina, 1953).

PROBLEMATIKA NAŠÍ PRÁCE

Postavili jsme si otázku, jak bude ovlivněn průběh experimentální trypanosomiase některých laboratorních zvířat v narkotickém spánku.

Pro tento úkol jsme zvolili druhy *Trypanosoma gambiense* a *Trypanosoma equiperdum*, pasážované na myších a krysách v naší laboratoři.

Experimentální trypanosomiase probíhá u nich perakutně a končí smrtelně v závislosti na vstříknuté dávce trypanosom a funkčním stavu organismu za 2 až 4 dny. Podaří-li se nám udržet narkosu 48—72 hodin, je tím umožněno spolehlivé odečtení přírůstků trypanosom v krvi, který indikuje rychlost průběhu onemocnění. Předpokládali jsme, že pokud budou zvířata nastříknuta počáteční dávkou tak silnou, aby kontroly byly po 24 hodinách spolehlivě odečítatelné, to je, aby se daly hodnotit v počítací komůrce, pak u zvířat, u kterých byla zavedena barbiturátová narkosa, bude mikroskopický nález parasitů provedený dále popsaných kautel, v krvi negativní.

Další fáze vývoje onemocnění se dá dobře kvantitativně sledovat. Musíme se též zmínit o t. zv. „letálním počtu trypanosom", který podle našich zkušeností činí obvykle 1 milion v ml, kdy většinou dochází k uhynutí zvířete.

Při těchto modelových pokusech musíme počítat s případnou změnou virulence a pathogenity. U trypanosom můžeme totiž pozorovat lehké zvýšení virulence, jestliže je pasážujeme z jejich původního hostitele na laboratorní zvíře. Ruku v ruce s tímto zvýšením virulence jde současně změna jejich citlivosti vůči chemotherapeutikům (H. Kunert, 1936, C. Browning, 1935). Se změnou virulence se mění také pathogenita trypanosom, kterou mohou tyto delším pasážováním pro původního hostitele vůbec ztratit, jak bylo ukázáno u *Trypanosoma rhodesiense*. L. Duke (1935) popsal na příklad kmen *Trypanosoma rhodesiense*, který delším pasážováním na antilopách se dal sice přenést na mezihostitele-Glossiny, ale již nikoliv na člověka. Jelikož tyto nálezy s přenašeči nemají však pro nás bezprostřední význam (ač k nim musíme přihlížet při posuzování problematičnosti pokusů), zaměříme se pouze na studium kmene pasážovaného na laboratorních zvířatech.

Individuální vlastnosti různých kmenů stejného druhu (virulence, neurotropismus, morfologické změny) nás postavily před tyto otázky:

1. jaký je normální průběh experimentální trypanosomiase u krys a myší,
2. technika barbiturátové narkosy a volba hypnotika,
3. jak probíhá u těchto zvířat experimentální trypanosomiase v barbiturátové narkose,
4. jak bude ovlivněna narkosou morfologie parasita, jeho virulence, krevní obraz a glycidový metabolismus hostitelského organismu.

A. Průběh experimentální trypanosomiase

V průběhu experimentální trypanosomiase jsme sledovali všechny tři fáze onemocnění, t. j. negativní, positivní i komatickou u zvířat bdělých i nalézajících se v barbiturátové narkose. Zjišťovali jsme též průběh onemocnění v přerušovaném narkotickém spánku.

B. Charakteristika kmenů trypanosom

K pokusům jsme používali druhy *Trypanosoma gambiense* pocházející z laboratoře prof. Hoara a *Trypanosoma equiperdum* nezjištěného původu. K dosažení stability kmenů byly tyto mnoho měsíců pasážovány na laboratorních krysách

řadu měsíců před zahájením pokusů. U těchto kmenů jsme nezjistili neurotropních vlastností, neboť intracerebrální inokulace myším i injekce do cerebellomedullární cysterny psů vyvolala typický obraz onemocnění krevního bez neurologické symptomatologie, jak ukážeme v další práci.

C. Pokusná zvířata

Pokusy byly konány na laboratorních krysách bílých i barevných, různého stáří a váhy, obou pohlaví. V pokusech, ve kterých jsme sledovali na příklad glycidový metabolismus, kvantitativní přírůstky trypanosom a krevní obraz, používali jsme krysy bílé, stejného pohlaví, případně stejného stáří, podle možnosti ze stejného vrhu, krmené standardní stravou.

Pokusné myši byly různého stáří, různé váhy a pohlaví, pro většinu pokusů bílé. Opakování některých pokusů bylo provedeno též na chovných myších šedých.

D. Volba hypnotika

K narkose krys a myší jsme volili jednak diethylbarbiturát sodný („Veronal-Natrium" v originálním balení), později jsme zásadně používali preparát Somnifen v injekční formě. Hypnotikum bylo podáváno zvířatům intraperitoneálně nebo subkutánně, v neředěném stavu krysám v dávkách odstupňovaných podle váhy, v jedné dávce průměrně 0,1 ml na 200 g živé váhy, myším zředěný v poměru 1 : 10 na 20 g živé váhy.

Somnifen v injekční formě obsahuje v 1 ml diethylaminové soli 0,1 g kyseliny allylisopropylbarbiturové a 0,1 g diethylbarbiturové kyseliny. Výhoda preparátu spočívá v tom, že táž dávka barbiturátu ve formě Somnifenu je méně jedovatá než samotný Veronal (Keesr, 1929, Glatzel a Schmidt 1934, Horn 1939). Při intraperitoneální aplikaci nastane hluboký narkotický spánek do 15 minut, jehož hloubka a trvání jsou samozřejmě závislé na celé řadě faktorů, především pak na poklesu tělesné teploty pokusného zvířete. Myši a krysy byly udržovány v nepřetržitém narkotickém spánku po řadu hodin opětovným vstřikováním zlomků dávky hypnotika. Doba trvání spánku byla počítána až do objevení se vztyčovacího reflexu. Ježto bylo nutno počítat, vzhledem k vysokým dávkám barbiturátu, s úmrtností v pokusných skupinách, byl obvykle počet narkotisovaných zvířat o třetinu vyšší než ve skupině kontrolní.

Abychom prodloužili trvání narkotického spánku, vyzkoušeli jsme v předběžných pokusech aplikaci barbiturátu po předchozím podání tetraethylthiuramdisulfidu. Vyšli jsme z práce W. D. Grahama, E. J. Carmichela a M. G. Allmarka o zesilujícím vlivu této látky na barbiturátový spánek krys. Nedosáhli jsme však uspokojivých výsledků.

E. Pokusy sledující prodloužení negativní fáze invase

Vývoj trypanosom probíhá od inokulace v cévním a lymfatickém systému krys a myší. Obvykle nenalézáme v orgánech přechodná či vývojová stadia. Zvláště u jmenovaných malých laboratorních zvířat probíhá onemocnění perakutně a jen u některých kmenů dochází výjimečně k pronikání trypanosom do centrálního nervového systému pokusných zvířat.

Histopathologické, často nepatrné změny, které obvykle nalézáme při pitvě uhynulých laboratorních krys a myší, nakažených *Trypanosoma gambiense* a *Trypanosoma equiperdum*, jsou hlavně závislé na době trvání onemocnění, které je podmíněno druhem hostitele a virulencí kmene, nikoliv však druhem trypanosom.

Jsou to myo- a perikarditis, degenerace čočky, iridocyclitis, konjunktivitis spojené s výskytem trypanosom v subkonjunktivální tkáni, v corpus ciliare a iris. V centrálním systému nervovém zjišťujeme degeneraci gangliových buněk, neuronofagii a ohraničené bujení glie (Hoeppli

a Regendanz, 1930). Histochemicky nalézáme pak vymizení glykogenu ze zásobních orgánů, které souvisí s konečným vyčerpáním cukerných zásob.

Jak jsme již uvedli, nalézají se trypanosomy během celého průběhu onemocnění v krvi krys i myší. Jediný způsob, který může již v raných stadiích onemocnění zachytit i malé množství trypanosom v periferní krvi, je metoda prohlížení tlustých kapek, ať v nativním preparátě zhotoveném kápnutím kapky infikované krve mezi podložní a krycí sklíčko nebo zaschlých kapek obarvených bez předchozí fixace zředěným barvivem Giemsovým. Ježto si do jisté míry regulujeme rychlost průběhu experimentální trypanosomiase počáteční dávkou vstříknutých trypanosom, můžeme dosáhnout positivní mikroskopický nález v krvi již několik hodin po injekci, zvláště je-li dávka trypanosom vysoká (až několik milionů).

Fázi, ve které po inokulaci nenalézáme mikroskopicky trypanosomy v krvi (i když se dají kultivačně nebo pokusem na zvířeti prokázat) nakaženého zvířete, nazýváme „negativní fází invase". Její trvání závisí především na druhu zvířete, množství vstříknutých trypanosom a funkčním stavu hostitelského organismu. V souhlase s údaji v literatuře můžeme také na základě našich zkušeností potvrdit, že způsob aplikace při inokulaci (ať podkožní, či intraperitoneální aplikace) neovlivňuje rychlost průběhu onemocnění, zvláště jedná-li se o zvířata vyrovnané váhy a stáří. Jediné údaje, které jsme mohli nalézt v literatuře, jsou od Zschuckeho (1936), Roubauda a spol. (1932), kteří při isolaci trypanosom z jejich přirozeného hostitele (na př. člověka) používají aplikace intracerebrální, při které se negativní fáze v prvé pasáži značně zkrátí.

Zaznamenáme-li mikroskopicky přítomnost trypanosom v krvi, nazýváme tuto fázi „positivní fází invase", v souhlase s nomenklaturou zavedenou Krijgsmannem (1933).

V počátečních pokusech jsme se věnovali studiu průběhu experimentální trypanosomiase v barbiturátové narkose, a to sledování prodloužení negativní fáze invase.

Použili jsme oba druhy *Trypanosoma gambiense* a *Trypanosoma equiperdum*, jejichž kmenovou charakteristiku jsme již dříve uvedli. Jako pokusná zvířata jsme volili krysy bílé i barevné, samce i samice v každé skupině, t. j. pokusné i kontrolní, vždy odpovídající váhy a stáří. Bylo použito jednak bílých, jednak chovných myší šedých obého pohlaví.

Zvířata byla rozdělena do skupin, a to krysy po 8 až 15 kusech, myši po deseti až dvaceti kusech. Večer před pokusem byla jim odebrána potrava a zvířata byla na lačno vážena. Pak naočkována jednak intraperitoneálně, jednak subkutánně krví silně nakažených zvířat, obvykle 100—200 tisíc trypanosom na 200 g živé váhy krysy, nebo 20—50 tisíc trypanosom na 20 g živé váhy myši v citrát-fysiologickém roztoku s glukosou ve složení:

Citrátu sodného neutrálního	0,75 g
Chloridu sodného	0,75 g
Glukosy	0,20 g
Vody do	100 ml

V tomto roztoku přežívají trypanosomy při laboratorní teplotě i 24 hodin.

Hodnocení nálezu trypanosom bylo prováděno v nativních kapkách krve odhadem číselného poměru mezi erythrocyty a trypanosomami, z čehož erythrocyty sloužily jako kontrola stejné hustoty kapky v zorném poli mikroskopu a množství trypanosom bylo hodnoceno křížky podle schematu:

ojedinělá trypanosoma v kapce	±
ojedinělá trypanosoma v zorném poli	+
až deset trypanosom v zorném poli	++
až dvacet trypanosom v zorném poli	+++
více než dvacet trypanosom v zorném poli	++++

V každém pokuse používáno vždy stejně velikého zvětšení (objektiv i okulár) 40krát objektiv, 6krát okulár, na zorné pole asi 200 erytrocytů.

Tato metodika nám pro předběžné pokusy naprosto vyhovovala.

V prvé skupině byla zvířata ještě před inokulací uspána injekcí Somnifenu, ve skupině druhé byla narkosa zavedena bezprostředně po inokulaci trypanosom.

Výsledky jsou uvedeny v tabulkách na následujících stránkách.

Z provedených pokusů vyplynula tato zjištění: Somnifen vyvolává u krys velmi hlubokou narkosu a často dojde k předosování, poněvadž nemůžeme dobře odhadnout individuální reaktivnost zvířete na hypnotikum; tak na příklad stejná dávka u zdánlivě rovnocenného materiálu vyvolala u jedněch hlubokou narkosu trvající celou řadu hodin s hlubokým po-

Tab. 1.

Přírůstky *Trypanosoma gambiense* u krys v narkose i kontrolních

Krysy v Somnifenové narkose	Pohlaví	Váha v g	Kontrola v tlustých kapkách za hodin						
			24	36	48	60	72	96	
1	♂	152	—	—	†				
4	♀	150	—	—	—	—	†		
5	♂	114	—	—	†				
7	♂	167	—	—	—	±	—	†	
8	♂	137	—	—	†				
9	♂	104	—	—	±	+	†		
10	♀	158	—	—	—	†			
13	♂	149	—	—	†				
20	♂	64	—	±	±	†			
23	♂	66	—	—	†				
24	♂	66	—	—	†				
28	♂	72	—	±	†				
29	♂	127	—	—	†				
Krysy kontrolní									
14	♂	139	±	+	++	+++	++++	†	
15	♀	158	±	±	+	++	+++	++++	†
16	♀	149	±	+	++	+++	++++	++++	†
17	♀	150	±	±	++	+++	++++	++++	†
18	♂	107	±	+	++	++++	++++	†	
19	♂	104	±	+	++	+++	++++	†	
31	♂	62	+	++	+++	++++	†		
32	♂	68	+	++	+++	++++	++++	†	
35	♂	75	+	++	+++	++++	†		
36	♂	64	+	++	+++	++++	†		
37	♂	82	±	+	++	+++	++++	†	
38	♂	104	±	+	++	+++	++++	†	

klesem tělesné teploty, vedoucí u některých jedinců až i k uhynutí, zatím co u ostatních vyvolala pouze krátkodobý, nehluboký spánek. Z těchto důvodů se podařilo jen v několika případech udržet krysy v dostatečně hluboké narkose několik desítek hodin.

Zatím co u některých kontrolních krys bylo možno nalézt mikroskopicky trypanosomy v krvi již po 24 hodinách, byly všechny krysy nalézající se v narkose negativní. Stejně tak i po 36 hodinách, s výjimkou krysy č. 20 a 28, které byly sice při kontrole po 36 hodinách positivní s ojedinělým nálezem trypanosom v krvi, nicméně však byl jejich počet proti většině kontrol průkazně nižší. Také spánek těchto krys byl přerušován 2—3hodinovými stavy bdělosti. Všechny narkotisované krysy nakonec zašly v důsledku předosování hypnotika. Krysa č. 4, která žila po celých více než 60 hodin v hluboké narkose, byla negativní i při mikroskopické kontrole provedené po 60 hodinách narkosy, naproti tomu bylo u kontrolních zvířat nalezeno až 20 trypanosom v zorném poli (40krát obj., 6krát okulár, na pole asi 200 erythrocytů). V dalších deseti hodinách krysa zašla. Krysa č. 7 byla při kontrole po 72 hodinách

sice positivní ±, ale nález jediné trypanosomy na ploše tří tlustých kapek můžeme považovat vskutku za náhodný. V průběhu narkosy došlo u tohoto zvířete k hlubokému poklesu tělesné teploty a zpomalení frekvence dechové až na 17 až 20 dechů za minutu. Hluboká narkosa byla udržována opakovanými dávkami Somnifenu. Při kontrole za 72 hodin napočítáno 13 dechů za minutu. V okamžiku exitu byla kryse odebrána kardinální punkcí krev, která zředěna citrát-fysiologickým roztokem byla injikována čtyřem mladým krysám váhy 65, 67, 58 a 66 g intraperitoneálně. Pátý den se u těchto zvířat objevily trypanosomy v krvi, sedmý den zvířata zašla. Tento kmen trypanosom byl udržován ještě další tři pasáže a jeho virulence zůstala nezměněna. Průběh pokusu provedený na mladých krysách váhy kolem 60—70 g ukázal přibližně stejný výsledek (krysy č. 20, č. 23, č. 24, č. 28, č. 31, č. 32, č. 35, č. 36). Také při vysoké zátěži pokusných krys na vrcholu infekce (0,5 ml Somnifenu na 100 g ž. v.) jsme nemohli v mikroskopickém obrazu zaznamenat zvýšený počet degenerativních forem prvoků, ani snížení virulence, jestliže jsme krev v okamžiku exitu odebranou vstříkli dalším krysám. I u těchto byl průběh trypanosomiase normální a „letální hodnoty" se pohybovaly kolem 1 milionu trypanosom v ml.

Dalším úkolem bylo zjistit, jak se chovají trypanosomy v krysách, jestliže necháme zvířata po určité době probudit. K tomu účelu jsme volili 24 krys. Metodicky bylo postupováno stejně, pouze s tím rozdílem, že prvá dávka hypnotika byla volena nižší a další dávka byla vstřikována jen tehdy, jestliže byly předpoklady, že zvíře vysokou dávku hypnotika snese. Tak jsme postupovali u těch, která příznivě reagovala na prvou dávku, přesto však i v těchto skupinách byla mortalita velká (tab. 2).

Tab. 2.

Pokusy o prodloužení průběhu krátkodobou narkosou

Krysa č.	Pohlaví	Váha v g	Trvání narkosy v hod.	Kontrola po hod.							
				24	36	48	60	72	96	120	144
45	♂	228	28	—	±	++	+++	++++	++++	†	
49	♂	208	35	—	—	±	++	+++	++++	++++	†
50	♀	193	10	±	+	++	+++	++++	++++	++++	†
53	♂	218	8	±	±	++	+++	++++	++++	++++	†
56	♀	178	24	—	±	++	+++	++++	++++	†	
57	♀	153	24	±	±	+	++	+++	++++	++++	†
58	♂	168	8	±	+	++	+++	++++	++++	†	
Kontrolní zvířata:											
62	♀	163	—	±	+	++	+++	++++	++++	†	
63	♀	178	—	±	+	++	+++	++++	++++	†	
64	♀	173	—	±	+	++	+++	++++	++++	†	
65	♂	178	—	±	++	++	+++	++++	++++	†	
66	♀	218	—	±	+	++	+++	++++	++++	†	
67	♂	263	—	±	+	++	++	+++	++++	†	
68	♂	198	—	±	+	++	+++	++++	++++	++++	†
69	♂	156	—	±	+	++	+++	++++	++++	++++	†

Provedené pokusy nasvědčují tomu, že trypanosomy, jejichž vývoj je v hluboké barbiturátové narkose podstatně omezen, pokračují ve svém pomnožování dále nerušeně, jakmile se zvířata z narkosy probudí. Zda krátkodobá opakovaná narkosa prodlužuje dobu života pokusných zvířat, nebylo možno pokusy zodpovědět. Tuto otázku mohly jedině rozřešit práce založené na přesném kvantitativním stanovení výsledků, na příklad počítání přírůstků trypanosom v periferní krvi laboratorního zvířete.

Některé metodické otázky budou probrány až v další kapitole, ale výsledky pokusů uvádíme již na tomto místě, poněvadž s předchozím bezprostředně souvisí.

Postup byl tento: Krysy, bílí samci, krmeni standardní stravou, byli injikovaní počáteční dávkou asi 10 000 trypanosom v cmm na 100 g živé váhy. Jedna skupina byla uspána jednorázovou dávkou Somnifenu, druhá skupina sloužila jako kontrolní. Po 48 hodinách byla u všech zvířat provedena kontrola počtu trypanosom v periferní krvi (počítáno v 60 velkých čtvercích Bürkerovy komůrky). Výsledky jsou shrnuty v tabulce:

Tab. 3.

Krysa č.	Váha v g	Trvání narkotického spánku	Počet trypanosom v cmm po 48 hod.
83	195	12 hodin	51 000
84	200	10 hodin	52 000
88	190	6 hodin	78 000
89	160	16 hodin	87 000
90	172	12 hodin	31 000
81	175	kontrola	106 000
82	165	kontrola	181 000
85	195	kontrola	112 000
86	175	kontrola	230 000
87	176	kontrola	160 000
91	175	kontrola	201 000

Z tabulky vyplývá, že krysy, které během 48 hodin po invasi byly na dobu 6—16 hodin uspány (narkotisovány), jeví oproti kontrolám menší počet trypanosom v krvi.

Další pokusy byly provedeny na myších metodikou již dříve popsanou. Myši byly uspány Somnifenem, a to jednorázově, celkovou dávkou až 0,01 ml Somnifenu zředěného ad 0,1 ml vodou. Po intraperitoneální aplikaci upadly myši asi během 10 minut do hluboké narkosy. Jestliže jsme očkovali zvířata dostatečně vysokou dávkou trypanosom, t. j. několik milionů prvoků, získali jsme kontrolní zvířata positivní již za 24 hodin. Narkotisované myši přežívaly většinou 24 hodin, velká jejich část 48 hodin a výjimečně též 72 hodin narkosy. Myši, které se po 48 hodinách probudí, nejeví viditelných příznaků otravy, trypanosomy zaznamenáme mikroskopicky v krvi a jejich vývoj pokračuje dále až k letálnímu konci zvířete. U myší, které jsou v narkose nepřetržitě 72 hodin, může dojít k percepci vnějších podnětů a k obnovení reflexů, jejich tělesnou teplotu se nepodařilo však přivést k fysiologickému normálu a zvířata zašla (tab. 4).

Obecně můžeme říci, že na myších se nám podařilo nejlépe potvrdit platnost předešlých pokusů. V tabulce jsme sloučili výsledky dvou pokusů prováděných za stejných podmínek a uvádíme jen ta zvířata, která se z narkosy již neprobudila. Z pokusů vyplývá, že ani v prvých 24 hodinách nenalézáme u uspaných myší mikroskopicky žádné trypanosomy, zatím co u kontrol je jejich přítomnost evidentní. Dále vidíme, že u myši K 15 při kontrole prováděné po 72 hodinách, která byla již fatální pro některé myši z kontrolní skupiny (zmíraly v důsledku pomnožení trypanosom k letálním hodnotám), nenalézáme mikroskopicky žádné trypanosomy v krvi. U všech narkotisovaných zvířat byla provedena kultivační zkouška přenesením kapky jejich krve na zdravou myš v bdělém stavu. Ve všech případech byly též narkotisované myši kultivačně positivní.

V další tabulce jsme zaznamenali ta zvířata, která se z narkotického spánku sama probudila (tab. 5). Z tabulky vidíme, že nadále pokračuje progresivní vývoj trypanosom zakončující život myši přibližně o tu dobu později, vzhledem ke kontrolám, jak dlouho narkosa trvala.

V další tabulce č. 6 jsme provedli pokus na myších naočkovaných *Trypanosoma equiperdum*, podle podmínek uvedených pro *Trypanosoma gambiense*. Náš kmen *Trypanosoma equiperdum* je přibližně stejně virulentní. V tabulce jsou též zahrnuta zvířata, která se z narkotického spánku sama probudila. Také další vývoj *Trypanosoma equiperdum* v těchto myších (E 3, E 12) odpovídá výsledkům uvedeným v pokusech s *T. gambiense*.

Tab. 4.

Přírůstky *Trypanosoma gambiense* u myší v narkose i u myší kontrolních

Myši v barbiturátové narkose	Pohlaví	Váhy v g	Počet trypanosom za hodin						
			24	36	48	60	72	96	
K 10	♂	15	—	—	—	†			
K 11	♂	16	—	—	—	—	†		
K 13	♀	15	—	—	—	†			
K 14	♂	15	—	—	—	†			
K 15	♂	16	—	—	—	—	—	†	
K 19	♀	18	—	—	†				
K 20	♂	21	—	—	—	†			
K 22	♀	17	—	†					
K 23	♂	19	—	†					
K 24	♂	17	—	—	†				
K 26	♀	16	—	—	—	†			
K 27	♀	17	—	—	—	†			
K 28	♀	17	—	—	—	†			
Myši kontrolní									
K 30	♂	16	±	+	++	++++	++++	†	
K 32	♀	16	±	+	++	++++	++++	†	
K 33	♀	15	±	+	++	+++	++++	†	
K 34	♀	17	±	+	++	++	+++	++++	†
K 36	♂	16	±	+	++	++++	++++	†	
K 37	♂	22	±	+	++	+++	++++	†	
K 38	♂	15	±	+	++	++++	++++	†	
K 39	♂	16	±	+	++	+++	++++	†	
K 41	♂	16	±	+	+++	++++	++++	†	
K 42	♂	15	±	+	++	++++	++++	†	

Subjektivní odhad počtu trypanosom nám nezodpověděl otázku, zda vlivem narkosy dochází k úplné zástavě jejich množení, či do jaké míry je toto zpomalováno. Přikročili jsme tedy k pokusům ve stadiu „positivní fáze invase", ve kterých jsme výsledky početně hodnotili.

F. Pokusy v positivní fázi invase.

Jakmile mikroskopicky zaznamenáme přítomnost trypanosom v krvi zvířete, nazýváme tuto periodu onemocnění „positivní fáze invase".

Pokusy o ovlivnění této fáze barbiturátovou narkosou byly nejprve prováděny na krysách. Předběžně bylo nutno stanovit křivku rozvoje trypanosom a poté bylo přistoupeno ke kvantitativnímu hodnocení přírůstků v barbiturátové narkose. Krev ke stanovení byla odebírána po odstřižení konce ocásku krys a po nassátí do melanžéru ke stanovení erythrocytů byla ředěna speciálním roztokem. Trypanosomy byly počítány obvyklou hematologickou metodikou podle positivnosti krve ve 40 až 60 velkých čtvercích Bürkerovy komůrky. Při stanovení přírůstkových křivek byla zorná pole fotografována a počítání provedeno na positivu. K vy-

Tab. 5.

Přírůstky *Trypanosoma gambiense* u myší, které se probudily z narkotického spánku

V této tabulce jsou uvedeny myši, které byly na počátku pokusu narkotisovány a po jejich probuzení ponechány v bdělém stavu a sledován další vývoj trypanosom.

Myš č.	Pohlaví	Váha v g	Délka narkotického spánku v hod.	Množství trypanosom za hodin						
				24	36	48	60	72	96	120
K 43	♂	17	26	—	—	+	++	++++	++++	†
K 44	♀	16	36	—	—	±	+	+++	++++	†
K 45	♀	15	36	—	—	±	+	++	+++	†
K 46	♂	16	30	—	±	+	++	++++	†	
K 47	♂	23	20	—	±	+	++	++++	†	
K 48	♂	21	18	—	±	+	++	+++	++++	†
K 49	♀	15	30	—	—	±	+	++	+++	†
K 50	♂	15	48	—	—	+	+	++	++++	++++ †

Tab. 6.

Přírůstky *Trypanosoma equiperdum* u myší v narkotickém spánku i u myší kontrolních

Myši v narkotickém spánku	Pohlaví	Váha v g	Počet trypanosom za hodin						
			24	36	48	60	72	96	120
E 1	♂	15	—	—	—	†			
E 5	♂	15	—	—	†				
E 6	♀	19	—	—	†				
E 3*)	♂	16	—	—	±	++	+++	++++	†
E 8	♂	15	—	—	—	†			
E 9	♂	16	—	—	†				
E 12*)	♂	18	—	—	±	+	++	++++	†
Myši kontrolní									
E 14	♂	21	—	±	++	+++	++++	++++	†
E 15	♂	16	±	+	++	+++	++++	++++	†
E 16	♀	18	±	+	+++	+++	++++	++++	†
E 17	♀	16	±	+	++	+++	+++	++++	†
E 18	♂	15	±	+	++	+++	++++	++++	†

*) myši probuzené během pokusu

varování se chyb, spočívajících na nepřesných měřidlech, byl k opětovným stanovením u téhož zvířete vyvolen vždy týž melanžér a táž komůrka. Aby bylo možno trypanosomy v komůrce dobře poznat, používali jsme z počátku barvícího roztoku podle tohoto předpisu uvedeného v knizu Burnově (1937):

Roztok A: 30 ml glycerinu se smísí s 80 ml vody a ve směsi se rozpustí 0,25 g methylové violeti

Roztok B: 8 g síranu sodného rozpuštěno v 80 ml vody a přidán 1 g chloridu sodného. Po rozpuštění se obě tekutiny smísí a přidá se 6 ml 40 % formalinu.

Trypanosomy jsou tímto roztokem velmi dobře obarveny, s roztokem se i jinak dobře pracuje, zvláště vzhledem k jeho přilnavosti, není však možno současně počítat erytrocyty, které jsou značně deformovány a nejsou stejnoměrně probarveny. Použili jsme proto modifikovaného roztoku doporučeného Krijgsmanem (1933) ve složení:

Chloridu rtuťnatého		0,5 g
Chloridu sodného		1,0 g
Síranu sodného		5,0 g
Vody	do	200 g
Anilinové modři		1,0 g

Ani toto barvivo nás však neuspokojilo, zvláště pro fotografické účely nebyly preparáty dostatečně kontrastní.

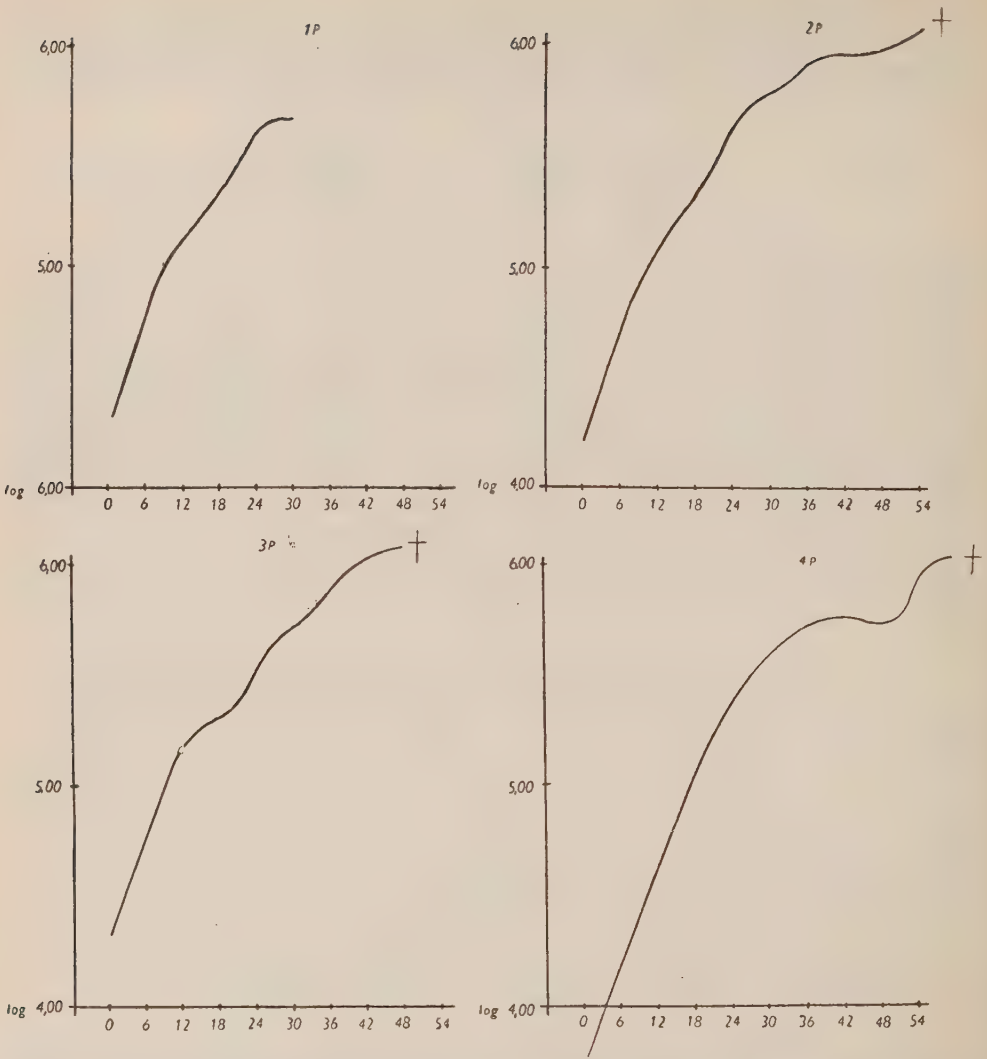
Při vypracování vlastní barvící techniky jsme použili několik různých barviv užívaných běžně v mikroskopii, na př. neutrální violeti, methylové violeti s Hayemovým roztokem, toluidinové a methylenové modři. Nejlépe se nám osvědčil Hayemův roztok dobarvený anilinovou modří a oranží, ve kterém se trypanosomy probarvily v krátké době a daly se dobře počítat. Při zdokonalení techniky jsme použili s výhodou kombinace anilinové modři s eosinem, ale nejlépe se osvědčila 0,5 % kyselá světlá zeleň s eosinem v Hayemově roztoku. Tímto roztokem se trypanosomy barví šedomodře, erytrocyty růžově. Mřížku Bürkerovy komůrky naplněnou k počítání jsme fotografovali přímo nástavní komorou na tvrdý papír a vyvolávali kontrastní vývojkou. Počítáno bylo vždy z několika různých míst.

V dalším jsme se pokusili o vyhodnocení spolehlivosti metodiky mnohdy běžně užívané, t. j. odhadování počtu trypanosom z barveného fixovaného roztěru.

V pokusu jsme připravili několik různě hustých roztěrů krevních ze zvířat, u kterých jsme v téže době měli stanoven počet červených krvinek. Různá místa roztěrů byla ofotografována

Tab. 7.

Krysa č.		Množství trypanosom v tisících počítáno vždy po šesti hodinách											
		Na počátku pokusu	6 h	12 h	18 h	24 h	30 h	36 h	42 h	48 h	54 h	60 h	66 h
1 P		20	70	140	235	448	505	vyřazena z pokusu					
	log	4,30	4,84	5,14	5,37	5,65	5,70						
2 P		15	57	127	197	450	580	827	885	927	1112	†	
	log	20	4,75	5,10	5,29	5,65	5,76	5,91	5,94	5,96	6,04		
3 P		20	60	116	200	353	540	800	1067	1227	†		
	log	4,32	4,77	5,20	5,30	5,54	5,73	5,90	6,02	6,08			
4 P		5	18	46	117	242	382	510	582	500	867	†	
	log	3,72	4,25	4,66	5,06	5,38	5,58	5,70	5,76	5,69	5,93	6,02	
5 P		40	82	156	310	435	612	667	630	780	682	790	†
	log	4,60	4,91	5,19	5,49	5,63	5,78	5,82	5,79	5,89	5,83	5,89	
6 P		51	102	213	292	491	712	935	1132	1257	†		
	log	4,70	5,00	5,32	5,46	5,69	5,85	5,97	6,05	6,09			
7 P		21	66	171	260	450	587	852	†				
	log	4,31	4,81	5,23	5,41	5,65	5,96	5,93					
8 P		32	72	186	338	548	747	697	1042	1190	1240	†	
	log	4,50	4,85	5,26	5,52	5,73	5,87	5,84	6,05	6,07	6,09		

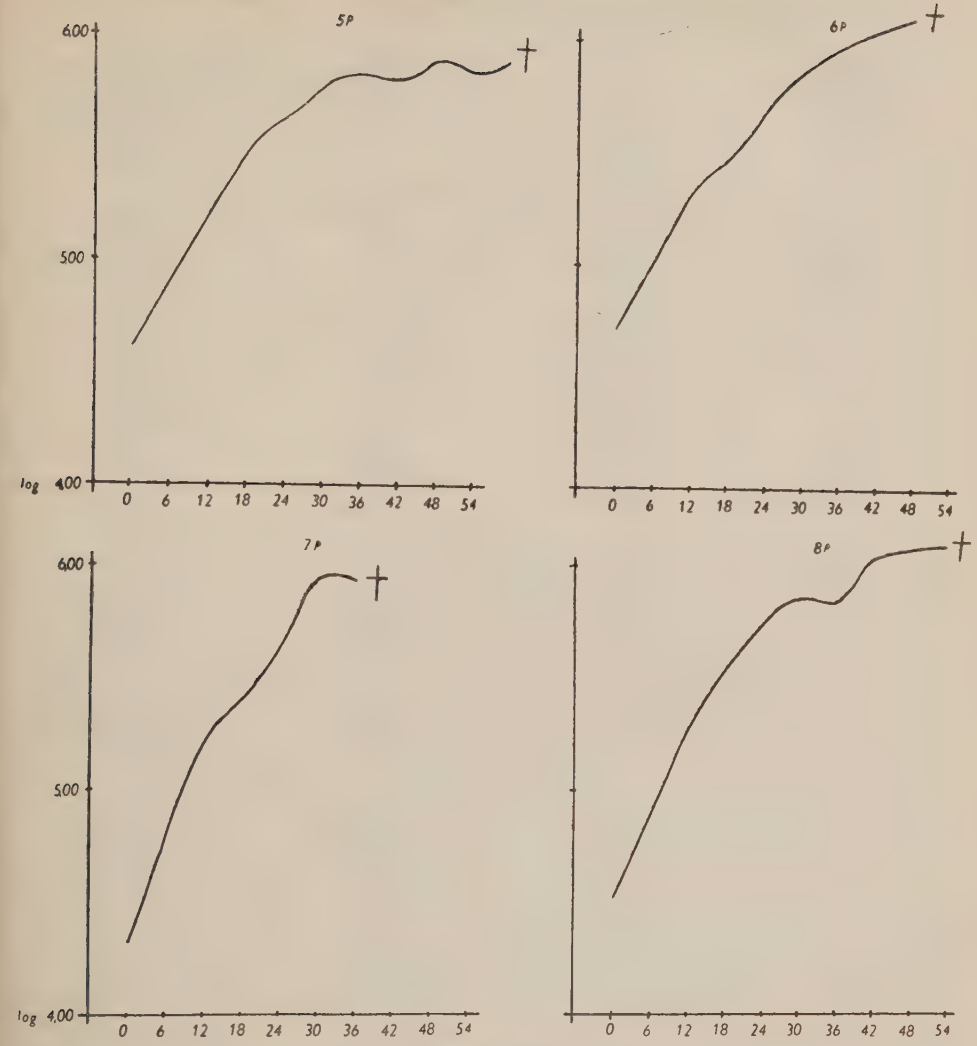


a zjištěn početní poměr erythrocytů k trypanosomám. Ježto byl počet erytrocytů znám, bylo takto možno vypočítat absolutní počet trypanosom v krvi. Výsledky byly srovnávány s hodnotami zjištěnými přímým počítáním. Tato metoda sice poskytuje upotřebitelné hodnoty, je však příliš složitá a proto jsme od ní z technických důvodů upustili.

Sledujeme-li práce o vývoji trypanosom v periferní krvi malých laboratorních zvířat, setkáváme se jednak s názorem, že vývoj trypanosom v krvi hostitele se děje rytmicky progresivně, jednak že tento vývoj je intermitující (Taliaferro 1924, Kligler a Comaroff 1929, Fantham a Thomson 1911).

Základní prací v tomto směru jsou pokusy Krijgsmannovy (1933) na *Trypanosoma evansi*. Autor zjistil, že vývoj trypanosom se děje ve většině případů rytmicky progresivně, vyskytují-li se intermitující fáze, není je možno ovlivnit žádným zásahem, ani počáteční dávkou trypanosom, ani výběrem pokusných zvířat.

O vysvětlení intermitujících fází se pokoušeli někteří autoři již dříve (na př. C. Levaditi a St. Muttermilch, 1909), teprve však přesné pokusy Krijgsmannovy vyloučily, že by přechodné snížení absolutního množství trypanosom v krvi vznikalo při pronikání trypanosom do tkání.



Zda intermitující fáze mají svůj podklad v dosud nezjištěných faktorech, nebo zda dochází ke změně objemu plasmy v terminálních fázích, není jasno.

Před zahájením vlastních pokusů jsme byli nuceni ověřit si kvantitativní průběh onemocnění na krysách. Křivky vývoje trypanosom jsme stanovili na 8 krysách, samcích vybraných a krmených, jak bylo na počátku naší práce uvedeno, nakažených *T. gambiense*. Trypanosomy byly počítány od doby, kdy bylo možno jejich počet průkazně hodnotit v počítací komůrce až do exitu. Přírůstky počítány vždy za 6 hodin. Pole počítací mřížky byla fotografována. Odebírali jsme zásadně krev periferní a nepřihlíželi jsme tím k možným diferencím proti počtu elementů po dekapitaci zvířete. Bylo zjištěno, že vývoj trypanosom probíhá v podstatě od počátku positivní fáze asi po 18 hodin rytmicky progresivně při dosažení hodnot kolem 600—800 tisíc trypanosm v cmm se můžeme setkat buď s prodlouženě progresivní fází, či dokonce s intermitujícím typem rozmnožování (7, obr. 1). V intermitující fázi byly číselné hodnoty trypanosom nižší než při předchozím stanovení (č. 4, č. 5, č. 8). Ke konci života krys jsou přírůstky malé a bylo by je těžko hodnotit. Výsledky v tabulce

Tab. 8.

Přírůstky *Trypanosoma gambiense* u krys po dvanáctihodinovém narkotickém spánku a u krys kontrolních

Krysy a narkotickém spánku	Váha v g	Počet trypanosom před zavedením narkosy	Počet trypanosom po 12hodinovém narkotickém spánku
1 B	220	42 000 log 4,62	86 000 log 4,93
2 B	198	40 000 log 4,60	75 000 4,87
3 B	188	205 000 log 5,31	312 000 log 5,49
4 B	220	62 000 log 4,79	122 000 log 5,08
5 B	205	15 000 log 4,17	40 000 log 4,60
6 B	207	497 000 log 5,69	535 000 log 5,72
7 B	202	123 000 log 5,08	198 000 log 5,29
16 B	208	106 000 log 5,02	216 000 log 5,33
21 B	178	168 000 log 5,22	352 000 log 5,54
22 B	165	127 000 log 5,10	220 000 log 5,34
26 B	190	195 000 log 5,29	230 000 log 5,36
Krysy kontrolní		Počet trypanosom na počátku pokusu	Počet trypanosom po 12 hod.
8 B	225	92 000 log 4,96	207 000 log 5,31
9 B	217	162 000 log 5,20	510 000 log 5,70
10 B	198	96 000 log 4,98	385 000 log 5,58
11 B	202	40 000 log 4,60	178 000 log 5,25
12 B	175	35 000 log 4,54	192 000 log 5,28
13 B	183	185 000 log 5,26	510 000 log 5,70
14 B	185	92 000 log 4,96	160 000 log 5,20
15 B	196	175 000 log 5,24	365 000 log 5,56
17 B	217	18 000 log 4,25	96 000 log 4,98
18 B	172	352 000 log 5,54	718 000 log 5,85

Krysy kontrolní	Váha v g	Počet trypanosom na počátku pokusu	Počet trypanosom ve 12 hod.
19 B	180	534 000 log 5,54	870 000 log 5,93
20 B	190	27 000 log 4,43	126 000 log 5,10
23 B	183	19 500 log 4,29	60 000 log 4,77
24 B	178	15 000 log 4,17	75 800 log 4,87
25 B	192	39 000 log 4,59	120 000 log 5,07
27 B	205	125 000 log 5,09	616 000 log 5,78
28 B	214	114 000 log 5,05	371 000 log 5,56
29 B	180	61 000 log 4,78	180 000 log 5,25

Ježto nepřetržitá narkosa krys se nám bezpečně dařila jen asi 12 hodin, vyplynulo z předchozích pokusů, že při stanovení přírůstkových křivek musíme pracovat v údobí, ve kterém ještě rytmicky progresivní vývoj trypanosom nepřechází do intermitující fáze.

Ke stanovení přírůstků v barbiturátové narkose jsme vybrali krysy samce z jednotného chovu, vyrovnané váhy, krmené stand. stravou.

Inokulace *Trypanosom gambiense* byla prováděna subkutánní aplikací silně positivní krve. Jakmile dosáhl počet trypanosom v krvi zvířat hodnot nad 10 000 v cmm, byla část zvířat uspána intraperitoneálně podaným Somnifenem a současně bylo provedeno stanovení počtu trypanosom. Krysy byly během narkosy ustavičně kontrolovány.

Trypanosomy u spících i kontrol byly opět počítány po 12 hodinách, přírůstky byly vyjádřeny logaritmicky. Hodnoty uvedeny v tabulce 8, obr. 2.

Vzhledem k nepravidelnému průběhu experimentální trypanosomiase u krys a vzhledem ke krátkodobosti narkosy, kterou se u nich podařilo vyvolat, reprodukovali jsme tyto pokusy na myších. Experimentální trypanosomiase myší má průběh daleko rychlejší a zvířata se nám podařilo udržet v hluboké narkose obvykle přes 48 hodin.

K pokusům byly vybírány myši bílé, krmené standardní stravou, na lačno byly váženy a naočkovány *Trypanosoma gambiense* (asi 20 000 trypanosom v cmm na 20 g váhy). Když počet prvoků v krvi zvířat dosáhl hodnoty přes 10 000 v cmm, byla část myší uspána intraperitoneálním podáním Somnifenu. Ještě před zavedením narkosy byly počítány trypanosomy v krvi. Přírůstky trypanosom byly stanoveny po 15 hodinách v prvé kontrole. V těchto pokusech nebylo ještě prováděno systematické sledování krevního obrazu.

Výsledky pokusu:

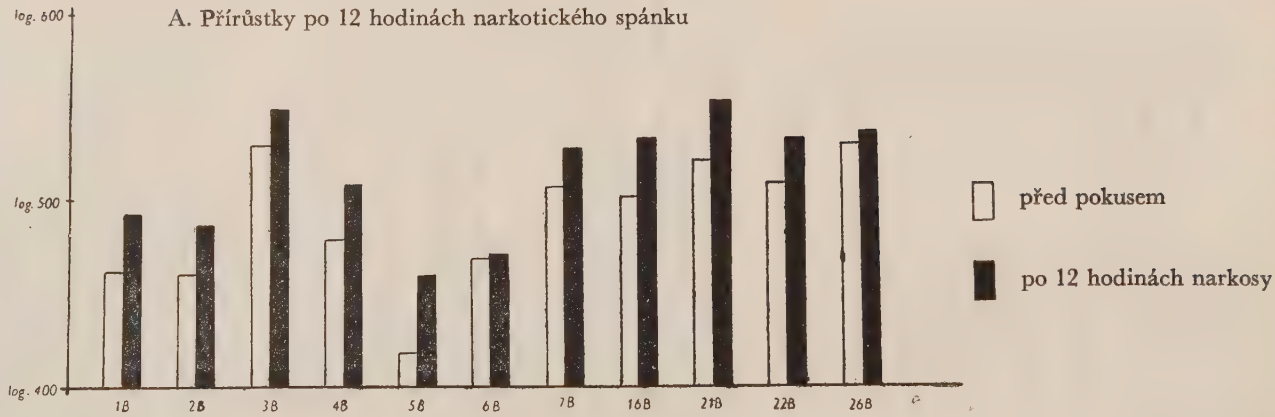
Myš č. 1. Samice váhy 13 g ponechána jako kontrola, na počátku pokusu napočítáno 43 000 trypanosom v cmm, erytrocytů 6300 mil. leukocytů 8950 (Seg 36, Ly 62,5, Mo 1, Ba 0,5). V prvé kontrole dostoupil počet trypanosom za 15 hodin hodnoty 611 000 v cmm, počet erytrocytů byl 6180 mil.

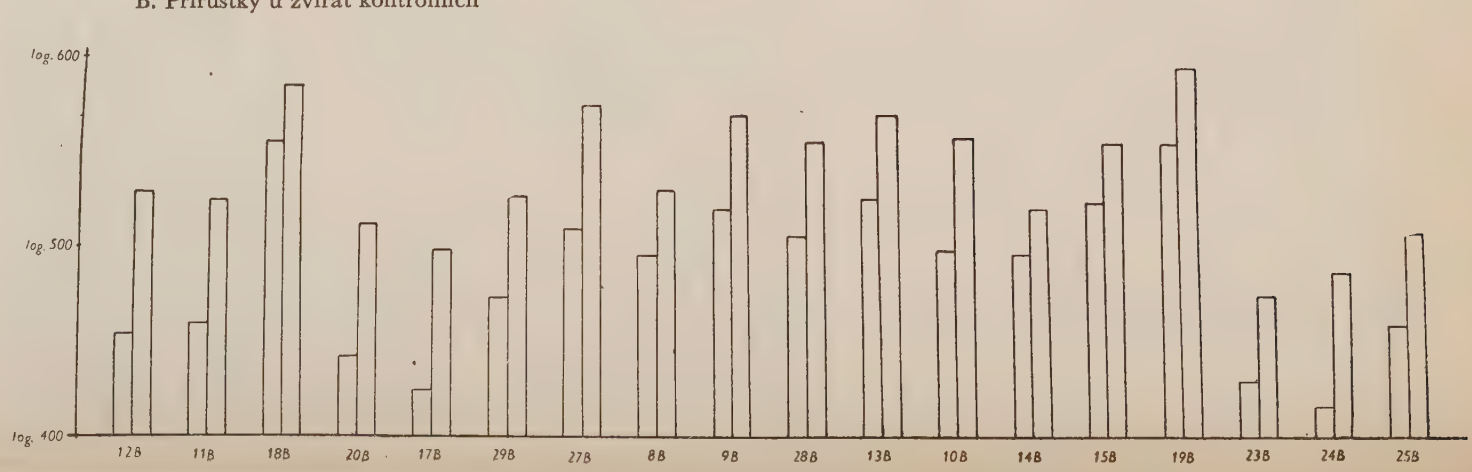
Myš č. 2. Samec váhy 14,5 g. Na počátku pokusů má 33 700 trypanosom v cmm, erytrocytů 6,780, leukocytů 10 600 (Seg 44,5, Eo 1, Ly 54,25, Mo 0,25). Zavedena hluboká narkosa. V prvé kontrole nalézáme po 15 hodinách 87 000 trypanosom v cmm, erytrocytů 6,240 mil., leukocytů 2450 (Seg 66, Eo 0,5, Ly 32, Mo 1,5). Při další kontrole prováděné za 39 hodin dosahuje počet trypanosom v krvi myši 415 000 a erytrocytů 6500 v cmm. Stanovení počtu leukocytů provedeno nebylo. Do další kontroly myš zachází.

Myš č. 3. Samec váhy 13 g ponechán jako kontrola. Na počátku pokusů má 50 000 trypanosom v cmm, erytrocytů 7,010 mil, leukocytů 7400 (Seg 26, Eo 3, Ly 69, Mo 2). Po 15 hodinách má v krvi 513 000 trypanosom a 6780 erytrocytů v cmm.

Myš č. 5. Samec váhy 13,5 g ponechán jako kontrola. Na počátku pokusů má 178 000

Přírůstky *Trypanosom gambiense* u krys po 12 hodinách





trypanosom v cmm, erytrocytů 5,680 mil., leukocytů 11 400. V prvé kontrole napočítáno 1,170 mil. trypanosom, erytrocytů 3,800 mil v cmm. Za hodinu po kontrolním odběru zvíře zašlo.

Myš č. 6. Samice váhy 13 g ponechána jako kontrola. V prvé kontrole nalezeno 41 000 trypanosom v cmm, erytrocytů 6,480 mil., počet leukocytů nestanoven. V prvé kontrole nalezeno 707 000 trypanosom v cmm, erytrocytů 5,680 mil., leukocytů 9850 (Seg 25, Ly 74, Mo 1). Za 8 hodin po kontrolním odběru myš zašla. Ve chvíli exitu stanoven počet trypanosom 1 590 000.

Myš č. 7. Samec váhy 15 g. Na počátku napočítáno 37 000 trypanosom v cmm, erytrocytů 6,160 mil., leukocytů 13 600 (Seg 20, Eo 0,25, Ly 79,25, Mo 0,5). Během pokusu byla myš v nehluboké narkose, reagovala na všechny silnější podněty trhavými pohyby končetin. Po 15 hodinách napočítáno 172 000 trypanosom v cmm, erytrocytů 6,430 mil., leukocytů 4900 (Seg 37,5, Eo 0,25, Ly 61,5, Mo 1, plasmatická bka 0,5). Za dalších deset hodin napočteno 302 000 trypanosom a 7,160 mil. erytrocytů v cmm. Za dalších 12 hodin napočteno 502 000 trypanosom a 6,430 mil. erytrocytů. Zvíře zašlo v hluboké narkose.

Myš č. 8. Samice váhy 14 g, ponechána jako kontrola. Před pokusem napočteno 19 000 trypanosom v cmm, erytrocytů 6,460 mil., leukocytů 8100 (Seg 16,5, Eo 1, Ly 82, Mo 0,5). Po 15 hodinách napočteno 691 000 trypanosom v cmm, erytrocytů 5,590, leukocytů 7250 (Seg 24, Eo 0,75, Ly 75, Mo 0,25). Za další čtyři hodiny napočteno již 1,350 mil. trypanosom.

Myš č. 9. Samice váhy 13 g. Na počátku pokusu napočteno 22 000 trypanosom v cmm, erytrocytů 6,180 mil., leukocyty stanoveny nebyly. Zavedena narkosa, během níž reaguje zvíře na silné podněty. Po 15 hodinách napočteno 126 000 trypanosom a 6,500 mil. erytrocytů.

Myš č. 10. Samec váhy 19 g. Před pokusem napočteno 42 500 trypanosom v cmm, erytrocytů 6,860 mil., leukocytů 8000 (Seg 29,25, Eo 1, Ly 69, Mo 0,75). Zavedena hluboká narkosa. V prvé kontrole po 15 hodinách napočteno 148 000 trypanosom, erytrocytů 7,250 mil., leukocytů 5450 (Seg 23, Eo 2, Ly 73,5, Mo 1,5). Další kontrola provedena za 8 hodin od posledního stanovení, nalezeno 290 000 trypanosom a 6,840 mil. erytrocytů. Po dalších dvanácti hodinách napočteno 322 000 trypanosom a 6,050 erytrocytů. Myš zašla v hluboké narkose.

V obdobném uspořádání jsme provedli pokusy s *Trypanosoma equiperdum*. Ježto jsme během našich pokusů mohli vždy subjektivně zaznamenat pokles teploty pokusných zvířat, přikročili jsme v této serii k měření teploty tělesné v rektu myší thermoelektrickým článkem, který byl do konečníku zasouván vždy stejně hluboko.

Použit byl thermočlánek měď-konstantan, měřeno bylo přes srovnávací elektrodu citlivým galvanometrem. Podle předpokusů, které jsme provedli, usuzujeme, že teplotní křivka myší a krys během onemocnění se podstatně nemění. Teprve hypoglykemické křeče jsou doprovázeny hlubokým poklesem teploty (u kontrolních zvířat jsme naměřili až 27 °C).

Myši byly očkovány počáteční dávkou 20 000 trypanosom na 20 g váhy subkutáně. Prvá kontrola provedena po 24 hodinách. V těchto pokusech byl systematicky sledován počet erytrocytů a leukocytů a proveden rozpočet v bílé řadě.

Myš č. 11. Samec váhy 28,5 g. Na počátku pokusů nalezeno 27 500 trypanosom, erytrocytů 8,010 mil., leukocytů 12 600 v cmm (Seg 18,25, Ly 80,75, Mo 1). Zavedena hluboká narkosa, v jejímž průběhu klesla tělesná teplota až na 20,4 °C. V prvé kontrole napočítáno po 24 hodinách 102 000 trypanosom v cmm, erytrocytů 7 mil., leukocytů 8.350 (Seg 18,75, Eo 1, Ly 80,25). Teplota stoupá až na 31,3 °C, od další dávky narkotika bylo upuštěno, do 10 hodin myš zachází.

Myš č. 12. Samec váhy 31 g. Na počátku pokusu napočteno 68 700 trypanosom v cmm, erytrocytů 6,850 mil., leukocytů 16 100 (Seg 30,75, Eo 0,25, Ly 68,25, Mo 0,75). Zavedena hluboká narkosa, během níž klesá tělesná teplota myši až na 19,7 °C. Po 24 hodinách napočteno 260 000 trypanosom v cmm, erytrocytů 6,500 mil., leukocytů 8900 (Seg 27,25, Eo 0,5, Ly 71,75, Mo 0,5). Myš se probouzí a do další kontroly zachází.

Myš č. 13. Samec váhy 30,5 g. Na počátku napočteno 23 700 trypanosom v cmm, erytrocytů 6,600 mil., leukocytů 7750 (Seg 29,5, Eo 2,75, Ly 67,25, Mo 0,5). Zavedena hluboká narkosa, při níž zaznamenána nejnižší teplota 18,7 °C. V prvé kontrole napočteno 117 500 trypanosom v cmm, erytrocytů 6,980 mil., leukocytů 6500 (Seg 41,5, Eo 1,5, Ly 56,75, Mo 0,25). Teplota myši stoupá na 33,2 °C. Do 24 hod. zachází.

Myš č. 14. Samec váhy 29 g, ponechán jako kontrola. Na počátku nalezeno 43 700 trypanosom v cmm, erytrocytů 7,2 mil., leukocytů 7300 (Seg 20,5, Eo 0,5, Ly 77,25, Mo 1,75). V prvé kontrole napočteno 850 000 trypanosom v cmm, erytrocytů 5,6 mil., leukocytů 14 500 (Seg 55,5, Eo 1, Ly 42, Mo 1,5).

Myš č. 15. Samec váhy 27,5 g. Na počátku pokusu napočteno 61 200 trypanosom v cmm, erytrocytů 7,830, leukocytů 9000 (Seg 20, Eo 0,75, Ly 79,25). Po 12 hodinách se myš probu-

dila z narkosy a byla již ponechána v bdělém stavu. V prvé kontrole napočítáno 595 000 trypanosom v cmm, erytrocytů 6,800 mil., leukocytů 6500 (Seg 31, Eo 0,25, Ly 67, Mo 1,75).

Myš č. 16. Samec váhy 31,5 g, ponechán jako kontrola. Na počátku pokusu napočteno 50 000 trypanosom v cmm, erytrocytů 5,870 mil., leukocytů 7600 (Seg 16,75, Eo 0,75, Ly 82,25, Mo 0,25.) Po 24hodinách napočteno 970 000 trypanosom v cm, erytrocytů 5,940 mil., leukocytů 16 900 (Seg 54,5, Eo 0,75, Ly 44, Mo 1).

Myš č. 17. Samec váhy 26,5 g, ponechán jako kontrola. Na počátku pokusů má 113 000 trypanosom v cmm krve, erytrocytů 7,990 mil., leukocytů 11 500 (Seg 14, Eo 0,75, Ly 84, Mo 1,25). Teplota v průběhu onemocnění vyrovnána, pohybuje se kolem 37 °C. V prvé kontrole napočteno po 24 hodinách 1,095 mil. trypanosom v cmm krve, erytrocytů 6,570 mil., leukocytů 16 700 (Seg 56,5, Eo 1, Ly 42,25, Mo 0,25). Za 5 hodin zvíře zachází.

Myš č. 18. Samec váhy 30 g. Na počátku pokusu má 120 000 trypanosom v cmm krve, erytrocytů 6,640 mil., leukocytů 18 400 (Seg 49, Eo 0,25, Ly 50,75). Zavedena narkosa, po deseti hodinách se myš probouzí, tělesná teplota stoupá během dalších 4 hodin k normálu. V prvé kontrole napočteno 625 000 trypanosom v cmm, erytrocytů 5,740 mil., leukocytů 9200 (Seg 48, Ly 51, Mo 1).

Myš č. 19. Samec váhy 25,5 g. Počet trypanosom před pokusem je 166 200 v cmm, erytrocytů 7,150 mil., leukocytů 11 200 (Seg 37, Eo 0,5, Ly 62, Mo 0,5). Myš je během pokusu v hluboké narkose. Tělesná teplota poklesla až na 20,2 °C. V prvé kontrole napočteno 447 000 trypanosom v ccm, erytrocytů 7,8 mil., leukocytů 7950 (Seg 39,75, Eo 0,25, Ly 59, Mo 1).

Myš č. 20. Samec váhy 26 g. Na počátku pokusu napočteno 216 200 trypanosom v cmm krve, erytrocytů 5,910 mil., leukocytů 18 900 (Seg 30,75, Eo 0,5, Ly 66,75, Mo 1,75). Zavedena velmi hluboká narkosa, která se udržuje celých 24 hodin. V prvé kontrole nalezeno 375 000 trypanosom v cmm, erytrocytů 7,260 mil., leukocytů 6650 (Seg 32, Eo 0,75, Ly 67, Mo 0,5).

Myš č. 21. Samec váhy 28 g. Před pokusem napočteno 71 000 trypanosom v cmm, erytrocytů 6,240 mil., leukocytů 14 200 (Seg 48,75, Ly 51,25). Po celou dobu pokusu se myš nalézala v hluboké narkose. V prvé kontrole napočteno 197 500 trypanosom v cmm, erytrocytů 8,130 mil., leukocytů 9400 (Seg 38, Eo 0,25, Ly 61,25, Mo 0,5).

Myš č. 22. Samec váhy 28 g, ponechán jako kontrola. Před pokusem napočteno 141 000 trypanosom v cmm krve, erytrocytů 6,80 mil., leukocytů 12 900 (Seg 22, Eo 0,5, Ly 76,5, Mo 1). V prvé kontrole napočteno 910 000 trypanosom v cmm, erytrocytů 6180 mil., leukocytů 16 100 (Seg 62,5, Eo 1, Ly 35, Mo 1,5). Do jedné hodiny po odběru myš zachází. Terminální hodnota trypanosom stanovena nebyla.

Myš č. 23. Samec váhy 29 g. Před pokusem napočteno 126 000 trypanosom v cmm krve, erytrocytů 6,810 mil., leukocytů 11 700 (Seg 42,75, Ly 57, Mo 0,25). Zavedena hluboká barbiturátová narkosa. V prvé kontrole po 24 hodinách napočteno 207 500 trypanosom v cmm krve, erytrocytů 7,270 mil., leukocytů 3100 (Seg 25,5, Eo 0,75, Ly 72,75, Mo 1).

Myš č. 24. Samice váhy 26,5 g sloužila jako kontrola. Na počátku pokusu napočteno 76 200 trypanosom v cmm, erytrocytů 5,800 mil., leukocytů 13 500 (Seg 44, Eo 0,5, Ly 55, Mo 0,5). Během pokusu dostupuje tělesná teplota zvířete 38 °C. V prvé kontrole napočteno 690 000 trypanosom v cmm, erytrocytů 5,01 mil., leukocytů 10 300 (Seg 36,75, Ly 62,25, Mo 1).

Myš č. 25. Samec váhy 28 g. Před pokusem napočteno 282 000 trypanosom v cmm krve, erytrocytů 6,730 mil., leukocytů 9300 (Seg 37, Eo 0,25, Ly 62,25, Mo 0,5). Zavedena hluboká barbiturátová narkosa. V prvé kontrole napočítáno 342 000 trypanosom v cmm krve, erytrocytů 6,650 mil., leukocytů 8050 (Seg 21, Eo 0,25, Ly 78,75).

Z provedených pokusů je již na prvý pohled patrno, že počet trypanosom u zvířat v barbiturátové narkose je průkazně nižší při kontrole provedené po 24 hodinách, než u zvířat, která byla ponechána v bdělém stavu. Lépe vyplynou tyto závislosti z tabulek a z grafického znázornění (viz tab. 9, 10 a obr. 3 a 4). Jelikož hloubka narkosy a pokles tělesné teploty pokusných zvířat jsou na sobě přímo závislé, nebylo možné provést pokusy s narkotisovanými zvířaty při současném udržení teploty kolem 37 °C.

G. Sledování komatické fáze experimentální trypanosomiase v barbiturátové narkose

Když počet trypanosom v krvi pokusných zvířat dosáhne číselných hodnot kolem 1 milionu v cmm, můžeme s jistotou očekávat, že v nejbližších hodinách vstoupí experimentální trypanosomiase ve svém průběhu do třetí fáze, kterou nazýváme „komatickou fází invase".

Počátek tohoto stavu možno pozorovat u krys a myší až bezprostředně před

Tab. 9. Přírůstky *Tryponasoma gambiense* u myší

Myš č.	Pohlaví	Váha v g	Narkosa	Trypanosom v cmm před pokusem	Trypanosom v cmm po 15 hod.	Trypanosom v cmm při další kontrole	Počet erytrocytů před pokusem v milionech v cmm	Počet ertrocytů po 15 hod. v milionech v cmm	Počet leukocytů před pokusem v cmm	Počet leukocytů po 24 hod. v cmm	Rozpočet v bílé řadě krevní před pokusem	Rozpočet v bílé řadě krevní po 24 hod.	Absolutní počet polymorfonukleárů před pokusem	Absolutní počet polymorfonukleárů po 24 hod.	Absolutní počet mononukleárů před pokusem	Absolutní počet mononukleárů po 24 hod.
1	♀	13	K	43 000	611 000	—	6,300	6,180	8 950	—	Seg 36 Ba 0,5 Ly 62,5 Mo 1	—	—	—		—
2	♂	14,5	++++	33 700	87 500	Za 39 h. 415 000	6,780	6,240	10 600	2 450	Seg 44,5 Eo 1 Mo 0,25	Seg 66 Eo 0,5 Mo 1,5	4 717	1 617	5 777	808
3	♂	13	K	50 000	513 000	—	7,010	6,780	7 400	—	Seg 26 Eo 3 Ly 69 Mo 2	—	—	—	—	—
5	♂	13,5	K	178 000	1 170 000	—	5,680	3,800	11 400	—	—	—	—	—	—	—
6	♀	13	K	41 000	707 000	Za 23 h. 1 590 000	6,480	5,680	—	9 850	—	Seg 25 Ly 74 Mo 1	—	—	—	—
7	♂	15	++	37 000	172 000	Za 47 h. 502 000	6,160	6,430	13 600	4 900	Seg 20 Eo 0,25 Ly 79,25 Mo 0,5	Seg 37,5 Eo 0,25 Ly 61,5 Mo 1 Pl. bka 0,5	2 720	1 837	10 840	3 062
8	♀	14	K	19 000	691 000	—	6,460	5,590	8 100	7 250	Seg 16,5 Eo 1 Ly 82 Mo 0,5	Seg 24 Eo 0,75 Ly 75 Mo 0,25	1 337	1 740	6 682	5 455
9	♀	13	++	22 000	126 000	—	6,180	6,500	—	—	—	—	—	—	—	—
10	♂	19	+++	42 500	148 000	Za 35 h. 322 000	6,860	7,250	8 000	5 450	Seg 29,25 Eo 1 Ly 69 Mo 0,75	Seg 23 Eo 2 Ly 73,5 Mo 1,5	2 340	1 253	5 580	4 087

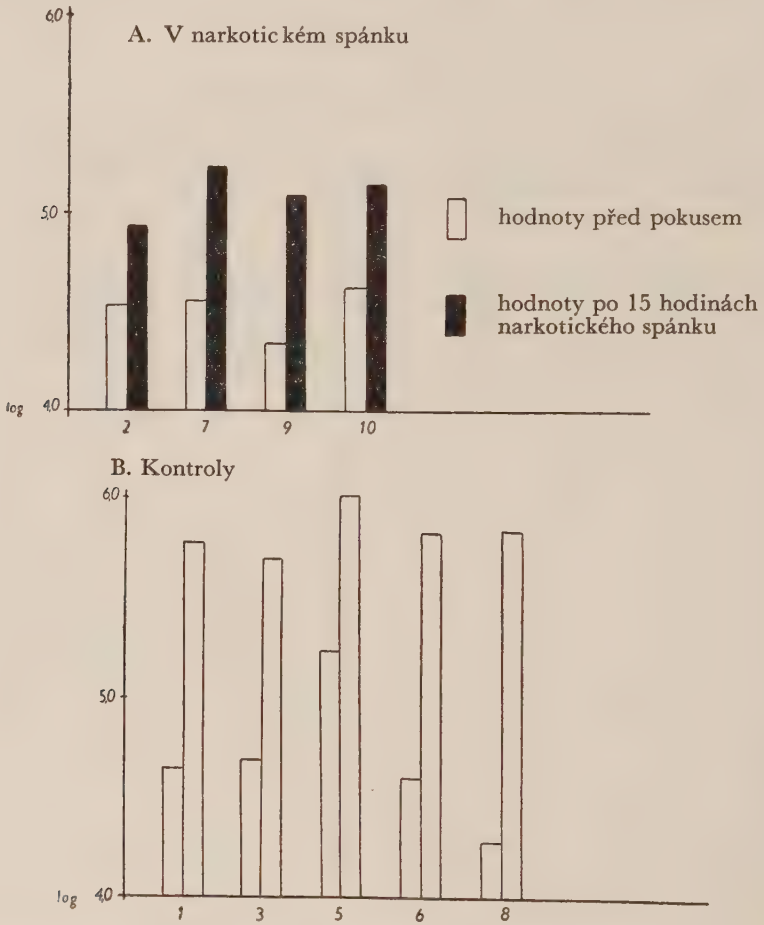
Tab. 10. Přírůstky *Trypanosoma equiperdum* u myší

Myš č.	Pohlaví	Váha v g	Narkosa	Trypanosom v cmm před pokusem	Trypanosom v cmm po 24 hod.	Počet erytrocytů před pokusem v milionech v cmm	Počet erytrocytů po 24 hod. v milionech v cmm	Počet leukocytů před pokusem	Počet leukocytů po 24 hod.	Rozpočet bílé řadě krevní před pokusem	Rozpočet v bílé řadě krevní po 24 hod.	Absolutní počet polymorfonukleárů před pokusem	Absolutní počet polymorfonukleárů po 24 hod.	Absolutní počet mononukleárů před pokusem	Absolutní počet mononukleárů po 24 hod.
11	♂	28,5	++++	27 500	102 000	8,010	7,000	12 600	8 350	Seg 18,25 Ly 80,75 Mo 1	Seg 18,75 Eo 1 Ly 80,25	2 299	1 565	10 300	6 701
12	♂	31	++++	68 700	260 000	6,850	6,500	16 100	8 900	Seg 30,75 Eo 0,25 Ly 68,25 Mo 0,75	Seg 27,25 Eo 0,5 Ly 71,75 Mo 0,5	4 951	2 425	11 110	6 431
13	♂	30,5	++++	23 700	117 500	6,600	6,980	7 750	6 500	Seg 29,5 Eo 2,75 Ly 67,25 Mo 0,5	Seg 41,5 Eo 1,5 Ly 56,75 Mo 0,25	2 286	2 697	5 250	3 705
14	♂	29	K	43 700	850 000	7,200	5,600	7 300	14 500	Seg 20,5 Eo 0,5 Ly 77,25 Mo 1,75	Seg 55,5 Eo 1 Ly 42 Mo 1,5	1 496	8 047	5 767	6 307
15	♂	27,5	++	61 200	595 000	7,830	6,800	9 000	6 500	Seg 20 Eo 0,75 Ly 79,25	Seg 31 Eo 0,25 Ly 67 Mo 1,75	1 800	2 015	7 132	4 468
16	♂	31,5	K	50 000	970 000	5,870	5,940	7 600	16 900	Seg 16,75 Eo 0,75 Ly 82,25 Mo 0,25	Seg 54,5 Eo 0,5 Ly 44 Mo 1	1 273	9 210	6 269	7 605
17	♂	26,5	K	113 700	1 095 000	7,990	6,570	11 500	16 700	Seg 14 Eo 0,75 Ly 84 Mo 1,25	Seg 56,5 Eo 1 Ly 42,25 Mo 0,25	1 610	9 434	9 803	7 097

18	♂	30	++	120 000	625 000	6,640	5,740	18 400	9 200	Seg 49 Eo 0,25 Ly 50,75	Seg 48 Ly 51 Mo 1	9 016	4 416	9 338	4 784
19	♂	25,5	++++	166 200	447 000	7,150	7,800	11 200	7 950	Seg 37 Eo 0,5 Ly 62 Mo 0,5	Seg 39,75 Eo 0,25 Ly 59 Mo 1	4 144	3 160	7 000	4 770
20	♂	26	++++	216 200	375 000	5,910	7,260	18 900	6 650	Seg 30,75 Eo 0,5 Ly 66,75 Mo 1,75	Seg 32 Eo 0,75 Ly 67 Mo 0,5	5 811	2 128	12 950	4 488
21	♂	28	++++	71 000	197 000	6,240	8,130	14 200	9 400	Seg 48,75 Ly 51,25	Seg 38 Eo 0,25 Ly 61,25 Mo 0,5	6 922	3 572	7 277	5 804
22	♂	28	K	141 000	910 000	6,800	6,180	12 900	16 100	Seg 22 Eo 0,5 Ly 76,5 Mo 1	Seg 62,5 Eo 1 Ly 35 Mo 1,5	2 838	10 060	9 997	5 876
23	♂	29	++++	126 000	207 500	6,810	7,270	11 700	3 100	Seg 42,75 Ly 57 Mo 0,25	Seg 25,5 Eo 0,75 Ly 72,75 Mo 1	5 002	790	6 698	2 286
24	♀	26,5	K	76 200	690 000	5 800	5 010	13 500	10 300	Seg 44 Eo 0,5 Ly 55 Mo 0,5	Seg 36,75 Ly 62,25 Mo 1	5 939	3 785	7 492	6 514
25	♂	28	++++	282 000	342 000	6,730	6,650	9 300	8 050	Seg 37 Eo 0,25 Ly 62,25 Mo 0,5	Seg 21 Eo 0,25 Ly 78,75	3 441	1 691	5 835 ?	6 339

jejich exitem. Barva očí jim zesvětluje, postupně se dostavuje inkoordinace, nejprve zadních, potom i předních končetin, která se rozvíjí v úplné ochrnutí. Zprvu abnormálně čilé zvíře se stává malátné, snadno se dá položit na hřbet, v kteréžto poloze setrvává i několik vteřin. Těsně před smrtí se dostavují křeče, velmi podobné těm, které vyvoláme vysokými dávkami insulinu a jsou doprovázeny hlubokým poklesem tělesné teploty.

Přírůstky *Trypanosoma gambinse* u myší

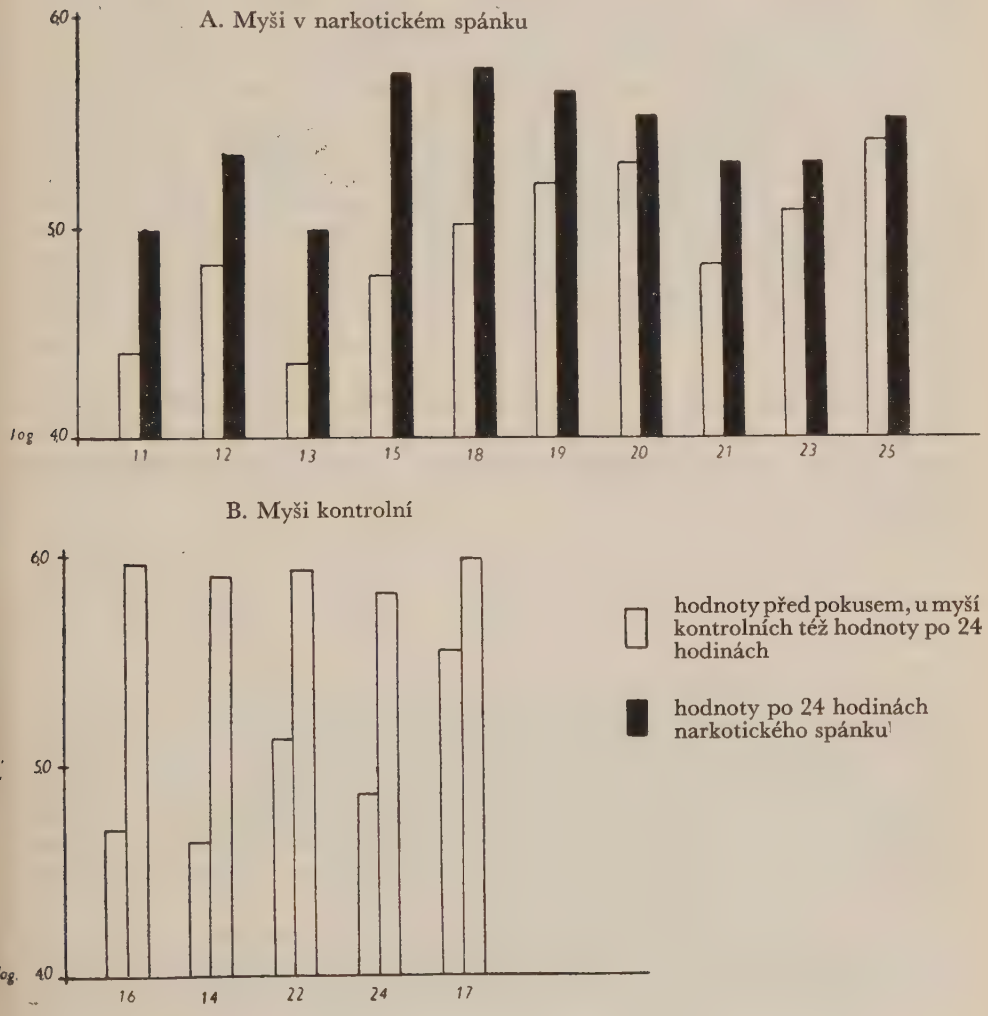


O vlastní příčině mechanismu smrti malých laboratorních zvířat byla již vyslovena celá řada theorií (Andrews, Johnson, Dormal 1930, Schilling, Rondoni 1913, Kligler, Geiger Comaroff 1929, Nierenstein 1908, Scheff 1932 a jiní), nejnověji se přikláníme k starému názoru Schernově o významu glycidů v průběhu experimentální trypanosomiase, podepřenému hlavně novými pracemi Hoppe a Chapmanna (1947).

Roku 1911 zjistil Schern, že krevní serum obsahuje faktor, který je důležitý pro pohyblivost trypanosom chovaných in vitro, je těmito spotřebováván a

přidáním čerstvého sera je možno tento faktor opět doplnit. Bylo zjištěno, že touto látkou je glukosa. Kromě ní, jak bylo později ukázáno, působí též jiné látky stejným způsobem: dextrosa, levulosa a glykogen, nikoliv však laktosa, maltosa, mannit a škrob. Někdy může glukosu nahradit i glycerin. Tuto sku-

Obr. 4. Přírůstky *Trypanosoma equiperdum* u myší za 24 hodin



tečnost můžeme chápat na základě nejnovějších pokusů Bernarda a Wagnera (1952) se značkovaným glycerinem tak, že tato látka jako složka tuků je složkou výživy a esterifikována kyselinou fosforečnou je meziproduktem tvorby glykogenu.

Poindexter (1933) zjistil, že umělé zvyšování hladiny krevního cukru průběh trypanosomiase zrychluje, zatím co umělé snižování hladiny krevního cukru, na příklad vstřikováním insulinu, působí opačně. Jedná se patrně o inhibici

dělení prvoků. Reiner a Smythe (1934) zjistili při studiu glycidového metabolismu trypanosom, že z jedné molekuly glukosy vznikají dvě molekuly pyrohroznové kyseliny. Za anaerobních podmínek je produktem výměny látkové glycerin, který za přítomnosti kyslíku vymizí. Autoři formulovali výměnu látkovou u trypanosom takto: glukosa = glycerin + pyrohroznová kyselina, glycerin + kyslík = kyselina pyrohroznová + 2 H_2O.

Vlastní příčinou smrti pokusných zvířat je tedy ztráta krevního cukru, spotřebovaného trypanosomami. Tomu nasvědčuje také ta skutečnost, že citlivost pokusných zvířat v průběhu trypanosomiase vůči insulinu stoupá a ke konci jejich života je až 80krát vyšší. Při exitu klesá hladina krevního cukru k prahovým hodnotám křečovým a v této chvíli dosahuje počet trypanosom v cmm krve téměř konstantních hodnot, jak jsme se již dříve zmínili, a které jsme nazvali „hodnotami letálními". Za jistých podmínek nemůžeme však tyto hodnoty považovat za letální, poněvadž na příklad podáváme-li zvířatům periodicky před očekávaným exitem glukosu, můžeme dosáhnout až 2,8 násobných „letálních číselných hodnot" a prodloužit život zvířat až o 18 hodin, jak ukázali Hoppe a Chapman (1947). Tyto nálezy byly ověřeny též pokusy in vitro. Jak se zdá, je spotřeba glukosy při pokusu in vitro závislá jak na její koncentraci, tak při stejné koncentraci závisí na specifických vlastnostech použitých kmenů (Jancsó 1935).

Přihlížíme-li k normálnímu, neovlivněnému průběhu experimentální trypanosomiase u krys a myší, můžeme konstatovat, že počet trypanosom a hladina krevního cukru nám indikuje blížící se koma. Domněnka, že před hypoglykemickým stavem nastává přechodná hyperglykemie (Schern 1928), nebyla Scheffem (1932) potvrzena.

Při sledování komatické fáze invase jsme byli postaveni před další problematiku:

Jak vypadá rozmnožování trypanosom v této fázi, několik hodin před exitem.

Jaký má vliv barbiturátová narkosa na průběh komatické fáze.

A konečně, jaký je přímý účin barbiturátu na trypanosomy.

Je totiž obecně známo, že barbituráty zasahují celou řadu důležitých funkcí organismu jednak přímo svým toxickým působením, jednak nepřímo ovlivněním jednotlivých funkcí přes centrální nervový systém. Museli jsme tedy hodnotit závažnou skutečnost, často v literatuře referovanou, o vlivu barbiturátů na hladinu krevního cukru. Vždyť jaký rozhodující vliv na průběh trypanosomiase má metabolismus glycidů jsme se již zmínili a k tomu přistupuje i theorie o účincích látek glykoprivních.

V pokusech, které jsme provedli ke studiu vlivu barbiturátové narkosy na komatickou fázi, jsme zjistili, že zavedeme-li barbiturátovou narkosu těsně před exitem, v době počínajícího ochrnutí zadních končetin, množí se trypanosomy sice dále, ale mnohem pomaleji a život zvířete možno prodloužit o 36 hod. nad předpokládanou dobu uhynutí. V některých případech jsme stanovili hladinu krevního cukru, v některých počet trypanosom. Systematické sledování těchto hodnot nebylo z technických důvodů možno provádět. V těchto případech jsme vždy mohli zaznamenat pokračující pokles hladiny krevního cukru a stoupnutí absolutního počtu trypanosom v krvi. Tento počet byl proti hodnotám, které jsme jako letální zaznamenávali u kontrolních zvířat (1,1 až 1,25 mil v cmm), vyšší (1,57, 1,50, a 1,420 mil v cmm).

Obtížná technika spojená s odběrem většího množství vysoce srážlivé krve

a k tomu přistupující ovlivnění krevního obrazu, zvýšená citlivost zvířat na barbiturát na počátku komatické fáze nám znemožnila konat pokusy ve větším měřítku. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 11.

Tab. 11.

Krysa č.	Pohlaví	Váha	Prodloužení života v hod.	Počet tryp. v cmm krve		K. c. v mg %		
				před	po	před	za 12 h	po
1	samec	230	36	1,15	1,57	44	37	27
2	samec	227	24	0,90	—	—	—	—
3	samice	182	21	1,20	1,42	—	—	—
4	samice	182	17	—	—	42	30	—
5	samec	175	8	1,125	1,20	—	—	—
6	samec	198	8	—	—	—	37	32
7	samec	165	6	—	—	—	—	—
8	samec	172	6	—	—	—	—	—
9	samice	191	6	—	1,150	—	—	—
10	samec	252	5	—	—	—	—	—
11	samec	230	4	—	—	—	—	—
12	samec	187	4	—	—	—	—	—

Doba přežívání je vypočítaná podle zkušenosti, že krysy nakažené *Trypanosoma gambiense* zacházejí obvykle do 1—2 hodin po objevení výše popsaných příznaků, jak jsme si potvrdili několikaletým pozorováním při udržování kmenů.

Hodnoty pod čtyři hodiny byly považovány za neprůkazné. V těchto pokusech byla stanovena hladina krevního cukru metodou Hagedorn Jensenovou. Odebíráno bylo vždy 2 × 0,1 ml krve, ze stanovení vzat průměr.

K ověření svých výsledků jsme provedli stanovení hladiny krevního cukru u krys zdravých, jednak neuspaných, jednak u těch, které se nalézaly v barbiturátové narkose. Krev byla odebírána z ocasu po předchozím napaření a eventuálně po předchozí hyperemisaci xylolem. Ke stanovení bylo odebíráno vždy 2 × 0,1 ml krve, z obou stanovení vzat průměr.

Rozdíly ve stanovených hodnotách byly nepatrné (± 15 mg %) a většinou spadaly do rámce experimentálních chyb. Pokud z našich provedených stanovení lze usoudit, nezdá se, že by somnifenová narkosa ovlivňovala podstatně hladinu krevního cukru pokusných zvířat.

V našich pokusech jsme dále mohli zaznamenat, že vstřikujeme-li glukosu pokusným zvířatům, která se nalézají v hluboké barbiturátové narkose, počínají se tato budit. Tak na příklad z krys, kterým jsme podali před uspáním 2 ml 40 % glukosy, nezašla ani jedna, zatím co krysy, kterým glukosa podána nebyla, zašly za stejných podmínek ve dvou třetinách. Týž pokus jsme opakovali na myších narkotisovaných vysokou dávkou barbiturátu. Jestliže jsme jim podali 0,02 ccm Somnifenu na 20 g váhy, přežívaly ty myši, kterým jsme podali glukosu, až 4krát déle, než myši kontrolní.

PŮSOBENÍ SOMNIFENU NA TRYPANOSOMY IN VITRO

Abychom se mohli orientovat též o přímém účinku Somnifenu na trypasomy, přistoupili jsme k pokusu in vitro.

Základní půda pro tento účel byla připravena smíšením inaktivovaného králičího sera se stejným dílem Ringerova roztoku pro teplokrevné a za současného přidání 0,2 % glukosy.

Somnifen odebraný z injekční ampulky byl ředěn tímto roztokem do malých sterilních agglutinačních zkumavek v koncentraci 1 : 10, 1 : 20, 1 : 40, 1 : 80, 1 : 160, 1 : 320, 1 : 640 a 1 : 1280. V kontrolní zkumavce ponechán Ringerův roztok se serem.

Po předchozím předehřátí roztoků v thermostatu na 37 °C byl do všech zkumavek přidán stejný počet kapek krve z nakažené krysy, odebrané kardiální punkcí na vrcholu invase *Trypanosoma gambiense*.

Pozorováno bylo po 10 a 30 minutách, po 1, 3, 6 a 24 hodinách.

Výsledky jsou shrnuty v tabulce:

Odčítáno	1:10	1:20	1:40	1:80	1:160	1:320	1:640	1:1280	Kontr.
10′	+++	+++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
30′	+	+	++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
1h	+	+	++	+++	++++	++++	++++	++++	++++
3h	(+)	(+)	++	+++	+++	++++	+++	++++	++++
6h	—	—	(+)	+	+++	+++	++	++++	++++
24h			—	—	+	+	++	++	++

Výsledky jsme odečítali po promísení zkumavky odhadem. Původní množství dobře pohyblivých trypanosom jsme značili ++++, snížený počet ve srovnání s kontrolou, menším počtem křížků. Ojedinělí prvoci značeni (+).

Při vysokých dávkách Somnifenu, na př. 1 : 10—1 : 40 jsme pozorovali změnu pohyblivosti trypanosom, jejich bubření až zakulacování. Tyto změny bylo možno zaznamenat však i v kontrole po 24 hodinách. Z tabulky můžeme tedy usoudit, že tak koncentrované roztoky, které při pokuse in vivo by mohly přijít v úvahu svým přímým působením na trypanosomy (obvykle podáváno asi 1/2000 tělesné váhy), při pokusech in vitro je průkazně nepoškozují.

KREVNÍ OBRAZ MYŠÍ V PRŮBĚHU TRYPANOSOMIASE A BARBITURÁTOVÉ NARKOSY

V některých svých pokusech jsme si všímali též reakce v krevním obraze v průběhu experimentální trypanosomiase a barbiturátové narkosy.

Barbiturátová narkosa ovlivňuje bílý krevní obraz pokusných zvířat. Právě v pracech sovětských autorů pozorujeme snahy probádat experimentálně účast vyšší nervové činnosti na řízení bílé krevní složky. Citujeme na příklad práci Malyševové (1950), která zjistila při pokusech na kočkách, že množství leukocytů v periferní krvi klesá po podání vyšších dávek Amytalu již za 30 minut a tento pokles se udrží po 4 hodiny, kdy dosahuje hodnot nižších než polovičních. V rozpočtu stoupá počet polymorfonukleárů. V jiné práci autorka

zjistila, že při injekční aplikaci mléka dochází u pokusných zvířat v bdělém stavu k význačné leukocytose. Této reakci můžeme zabránit, jestliže zvíře narkotisujeme.

Také u nás bylo napsáno několik prací v tomto směru, z nichž jmenujeme zvláště práce Heřmanského a Trávníčka (1952).

Významným změnám v krevním obraze při trypanosomiasi byla věnována celá řada prací již od sklonku minulého století.

Bruce (1895) se zmiňuje o destruktivních změnách erytrocytů při trypanosomiasi. Kanthack, Durham a Blandford (1898) zaznamenali zmenšení počtu erytrocytů a zmnožení bílé řady krevní v průběhu trypanosomiase, Laveran a Mesnil zjistili anemie u koní stižených naganou. Elmassian a Mignone (1903) zaznamenávají snížení počtu erytrocytů u „mal de caderas". Roku 1905 pozoruje A. Nissle význačnou polychromatofilii, poikilocytosu a výskyt erytroblastů v periferní krvi krys a myší, stejně tak jako Lignières (1906), Levi della Vida, Verdozzi (1909), M. Léger (1915), Yakimoff a Marmer a r. 1918 Krumbhaar, u nás Pelíšek (1948).

Změny v bílé řadě krevní sledovali Lignières (1902), Goebel a Demoor (1906), Yakimoff (1908), Arneth (1920). V nové době H. Lagodsky (1937), Gowe (1937), Nicolle a Simon (1939), Poindexter (1939) a v serii prací Ikejiani Okechukwa a spolupracovníci.

Též chemickým změnám krve v průběhu experimentální trypanosomiase (Linton 1930) a krevnímu obrazu při chemotherapeutickém zásahu byla věnována značná pozornost (Barlowatz 1935, Ikejiani Okechukwa a L. L. Mautner 1946, Sokol 1948 a j.).

Ve svých pokusech jsme se omezili jen na sledování krevního obrazu u pokusných zvířat onemocnělých trypanosomiasí jak u těch, které se nalézaly v barbiturátové narkose, tak i u kontrol.

Erytrocyty jsme počítali současně s trypanosomami v Bürkerově komůrce a leukocyty, po obarvení jader Türkovým roztokem běžnou hematologickou technikou.

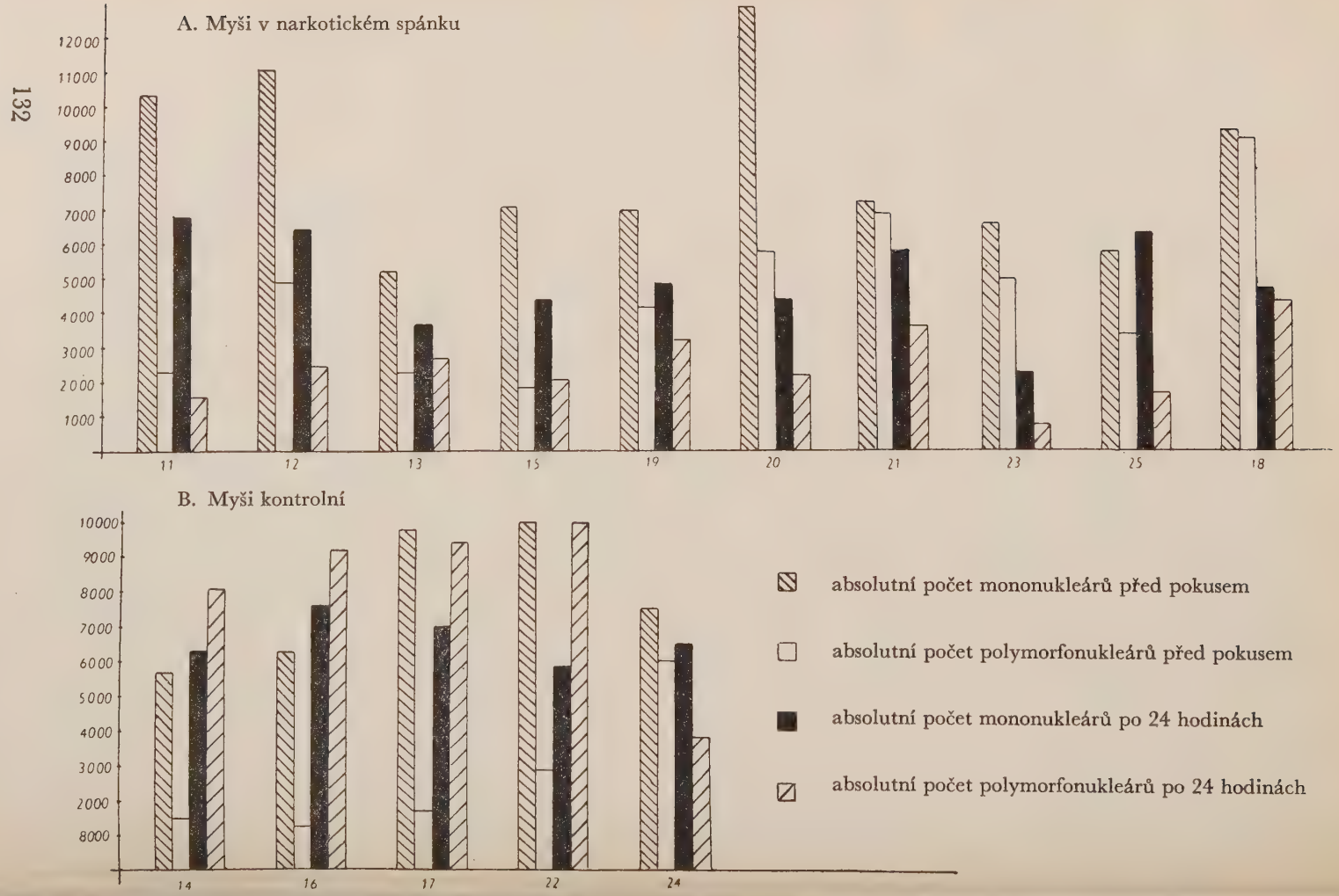
Obvykle byly zhotoveny vždy roztěry dva a z každého bylo diferencováno vždy po 200 elementech, celkem tedy na jedno stanovení 400 buněk. Abychom se vyvarovali chyb v měřicích přístrojích, používali jsme u každé myši určitý stejný melanžér a komůrku.

Ve svých pokusech jsme nezjistili v červeném obraze krevním podstatných změn mimo mírnou anisocytosu a polychromatofilii. Hlavní pozornost jsme proto soustředili na bílou řadu krevní.

U 9 myší nakažených *Trypanosoma gambiense* bylo hematologické vyšetření provedeno pouze ve čtyřech případech z 9 myší (viz tab.), z nichž pouze jediná myš byla kontrolní. Zaznamenáváme naše nálezy, přestože tak malý počet pokusných zvířat nedovoluje učinit nějaký závěr. U všech 4 myší mohl být zaznamenán pokles počtu bílých krvinek, avšak u tří myší, které se nalézaly po 24 hodin v hluboké barbiturátové narkose, je tento pokles významný:

Myš č.	L před narkosou	L po narkose
2	10.600	2.450
7	13.600	4.900
10	8.000	5.450

Obr. 5. Bílý obraz krevní u myší nakažených *Trypanosoma equiperdum*



a je nižší než normální počet v periferní krvi. U myši kontrolní spadá však pokles do rámce denních fysiologických výkyvů (z 8100 na 7200).

Absolutní počet mononukleárů (lymfocytů a monocytů) klesá daleko více v poměru k poklesu neutrofilních segmentů, u kontrolní myši však stoupá. Eosinofilní reakci jsme v těchto pokusech nezaznamenali.

Daleko průkaznější materiál jsme získali při pokusech s *Trypanosoma equiperdum* (viz tab. 10, obr. 5). U všech myší, které se nalézaly v hluboké barbiturátové narkose, jsme zaznamenali pokles hladiny leukocytů v periferní krvi v jednom případě velmi významný (myš č. 23). Naproti tomu u kontrolních zvířat s výjimkou myši č. 24 jsme zjistili vysoký vzestup tohoto počtu. Výsledky uvádíme v tabulce:

Myš č.	Před zavedením narkosy	Po 24 hod. narkosy
11	12 600	8 350
12	16 100	8 900
13	7 750	6 500
15	9 000	6 500
18	18 400	9 200
19	11 200	7 950
20	18 900	6 650
21	14 200	9 400
23	11 700	3 100
25	9 300	8 050
Kontrolní zvířata:		
Myš č.	Před pokusem	Po 24 hodinách
14	7 300	14 500
16	7 600	16 900
17	11 500	16 700
22	12 900	16 100
24	13 500	10 300

V bílém obraze můžeme u těch myší, u kterých byla zavedena barbiturátová narkosa, zaznamenat většinou pokles absolutních hodnot polymorfonukleárů i mononukleárů. U myší č. 13 a č. 15 shledali jsme mírný vzestup absolutního počtu neutrofilních segmentů.

V rozpočtu je někdy patrný vzestup počtu polymorfonukleárů na úkor mononukleárů u myší v narkose, zatím co u myší kontrolních je vzestup neutrofilních segmentů s výjimkou myši č. 24 vysoký a na prvý pohled patrný. K eosinofilní či monocytární reakci nedošlo ani v těchto pokusech. Výsledky uvádíme v tabulce:

Myš. č.	Před narkosou absol. počet		Po 24 hod. narkosy absol. počet	
	polymorfonukl.	mononukl.	polymorfonukl.	mononukl.
11	2 299	10 300	1 565	6 701
12	4 951	11 110	2 425	6 431
13	2 286	5 250	2 697	3 705
15	1 800	7 132	2 015	4 468
18	9 016	9 338	4 416	4 784
19	4 144	7 000	3 160	4 770
20	5 811	12 950	2 128	4 488
21	6 922	7 277	3 572	5 804
23	5 002	6 698	790	2 286
25	3 441	5 835	6 339	1 691
Kontroly				
Myš č.	před pokusem		po 24 hod.	
	polymorfonukl.	mononukl.	polymorfonukl.	mononukl.
14	1 496	5 767	8 047	6 307
16	1 273	6 269	9 210	7 605
17	1 610	9 803	9 434	7 097
22	2 838	9 997	10 060	5 876
24	5 939	7 492	3 785	6 514

Abychom si ověřili, jaký vliv má barbiturátová narkosa na bílý obraz krevní myší ve stadiu pokročilé invase, očkovali jsme deset myší suspensí *Trypanosoma gambiense* v citrátfysiologickém roztoku. Když počet trypanosom dosáhl u jednotlivých zvířat hodnot kolem 50 000 v cmm krve, byla vzata do pokusu. Po 24 hodinách a 30 hodinách byla provedena kontrola počtu jednotlivých elementů (trypanosom a krvinek). U všech myší byla zavedena nehluboká narkosa, takže u některých došlo asi po 12 hodinách k probuzení. I u těchto byl stanoven znovu po 24 hodinách počet elementů a byly podrobeny po dalších 6 hodinách opětné kontrole spolu se zvířaty, která spala nepřetržitě.

V přiložené tabulce jsou myši rozděleny do dvou skupin: v prvé skupině jsou vedeny ty myši, které po celou dobu pokusu, t. j. 30 hodin, byly udržovány v nepřetržité narkose, v druhé skupině jsou vedeny ty, které se nalézaly v narkose minimálně 12 hodin a při kontrole po 24 hodinách byly nalezeny ve stavu bdělém.

Z 6 myší, které se nalézaly v nepřetržité narkose po celých 30 hodin (myš č. 121, 124, 125, 127, 129, 130), jevily mimo dvou (124 a 130) hluboký pokles v počtu leukocytů. U 5 myší této skupiny, s výjimkou č. 130, stoupá relativní počet polymorfonukleárů.

Tři myši druhé skupiny (č. 122, 123, 128) jevily při kontrole po 30 hodinách hluboký pokles leukocytů, aniž však došlo k výraznému vzestupu polymorfonukleárů.

Tab. 11. Bílý obraz krevní u myší nakažených *Trypanosoma gambiense* v narkose i při probuzení

	Myš. č.	Pohlaví	Váha v g	Odběr	Narkosa	Počet trypanosom v cmm	Počet leukocytů v cmm	Relativní počet polymorfonukleárů v %	Absolutní počet polymorfonukleárů v cmm	Relativní počet mononukleárů v %	Absolutní počet mononukleárů v cmm	Relativní počet eosinofilů v %
I.	121	♂	20	A	O	210 000	16 200	47	7 614	52	8 424	1
				B	++++	460 000	10 900	64	6 976	35	3 815	1
				C	+	610 000	3 400	72	2 448	22	748	6
	124	♀	19,5	A	O	250 000	11 800	58	6 844	40	4 720	2
				B	++	920 000	11 900	66	7 854	29	3 451	5
				C	+	—	—	—	—	—	—	—
	125	♂	17	A	O	80 000	12 900	59	7 611	41	5 289	0
				B	+++	120 000	2 800	51	1 428	48	1 344	1
				C	+++	250 000	2 500	62	1 550	34	850	4
	127	♀	22	A	O	60 000	9 400	38	3 572	61	5 734	1
				B	+++	300 000	5 800	48	2 784	50	2 900	2
				C	+++	400 000	4 300	52	2 236	43	1 849	5
	129	♂	19	A	O	60 000	10 900	42	4 578	58	6 322	0
				B	++	210 000	1 600	53	848	46	736	1
				C	+++	400 000	2 100	68	1 427	29	609	2
	130	♂	20	A	O	55 000	7 600	52	3 952	45	3 420	3
				B	+++	120 000	4 900	46	2 254	54	2 646	0
				C	+++	320 000	7 600	39	2 964	59	4 484	2
II.	122	♂	18,5	A	O	79 000	6 100	66	4 026	32	1 952	2
				B	O	800 000	8 500	74	6 375	25	2 125	1
				C	+++	970 000	3 800	60	2 280	40	1 520	0
	123	♀	21	A	O	50 000	8 200	52,5	4 305	47	3 854	0,5
				B	O	350 000	5 500	70	3 850	28	1 540	2
				C	++++	420 000	1 600	73	1 168	27	432	0
	128	♂	19,5	A	O	40 000	10 400	59	6 139	39	4 056	2
				B	O	120 000	16 000	61	9 760	38	6 080	1
				C	+++	240 000	3 300	63	2 079	35	1 155	2

A = značí počet elementů v cmm krve (krvinek a trypanosom) na počátku pokusu
B = značí početní stav po 24 hodinách
C = počet elementů po 30 hodinách

Můžeme usoudit, že v pokusu neuspané myši reagují na onemocnění neutrofilní leukocytosou, jak již ostatně bylo četnými autory prokázáno.

Leukocytosu je sice možno v barbiturátové narkose potlačit, v mnohém případě však neutrofilní reakce zůstává i nadále patrná a rozpočet v bílé řadě krevní ukazuje stoupající počet polymorfonukleárů na úkor mononukleárů.

Mechanismus poklesu leukocytů v barbiturátové narkose není jasný a jak ukázal Heřmanský, může se zde uplatňovat jak jejich retence v určitých oblastech (na př. parakapilárách), tak snížený přísun z krvetvorných orgánů.

MORFOLOGIE TRYPANOSOM V PRŮBĚHU EXPERIMENTÁLNÍ TRYPANOSOMIASE A BARBITURÁTOVÉ NARKOSY

Trypanosomy prodělávají v krvi pokusných zvířat určitý vývojový cyklus, který může být indikátorem mechanismu účinku barbiturátů na průběh experimentální trypanosomiase.

V této části práce jsme si všímali morfologie trypanosom jak u zvířat nalézajících se v barbiturátové narkose, tak i u zvířat bdělých. Za základ jsme vzali práci Krijgsmanovu, sledující vývoj *Trypanosoma evansi* u laboratorních krys a myší a rozdělili jsme jejich vývoj takto:

I. Do této skupiny zahrnujeme trypanosomy bez jakýchkoliv známek dělení,
Ia. trypanosomy s piškotovitě se protahujícím blefaroplastem (počátek dělení),
IIa. dělení blefaroplastu,
IIb. dělení jádra trypanosomy,
IIc. dělení buňky,
III. degenerativní změny prvoka jako zakulacování, vakuolisace, isolované bičíky, ztráta undulující membrány a pod.,
IV. trypanosomy bez blefaroplastu.

Při studiu morfologie trypanosom bylo vždy přihlíženo k přirozenému polymorfismu, jak již dříve ukázal Minchin (1908).

Krevní nátěry jsme barvili jednak podle Giemsy, jednak jsme použili ke zjištění funkčního stavu jaderného aparátu a blefaroplastu též barvení podle Robinow-Piekarskiho (1949) tímto způsobem:

Roztěry jsme fixovali methylalkoholem, poté hydrolysovali v normální kyselině solné při 60 °C po dobu 5 minut. Hydrolysované roztěry jsme řádně oprali ve vodě a barvili 10 % Giemsovým roztokem po 20 minut. Plasma zůstala neprobarvena, jádra a blefaroplast byly sytě fialovohnědě obarveny. Tato metoda nám však nevyhovovala pro sledování některých degenerativních změn trypanosomy na př. zvýšené granulace, vakuolisace a pod.

V každém nátěru jsme diferencovali 200—400 trypanosom meandrovitě, z různých míst roztěrů. Výsledky jsme vyjadřovali percentuálně.

V tabulce 12 uvádíme výsledky získané při sledování vývojového cyklu krys nakažených *Trypanosoma gambiense* (viz tab. 7, graf 1). Rozpočet byl prováděn z preparátů odebraných každých 6 hodin v positivní fázi invase, barbiturátová narkosa zavedena v této skupině nebyla.

Z tabulky vyplývá, že v pokročilém stadiu invase dochází k poklesu počtu dělících se figur a stoupá počet trypanosom ve skupině I.

V druhé tabulce uvádíme rozpočty ve vývojovém cyklu u myší z dřívějších pokusů (viz též tab. 13 a 14).

Tab. 12.

Rozpočet vývojových cyklů trypanosom v krvi bdělých krys, nakažených *Trypanosa gambiense*

	Rozpočet vývojových cyklů trypanosom							
	I	Ia	IIa	Ia + IIa	IIb	IIc	III	IV
Krysa č. 1P								—
na počátku pokusu	49	29,5	10	39,5	4,5	7	0	0
za 6 hodin	47,5	33	8	41	6,5	4,5	0,5	0
12 hodin	51	30	6	36	6,5	6	0,5	0
18 hodin	58	24	7,5	31,5	6,5	3,5	0,5	0
24 hodin	65,5	23	1,5	24,5	4	5,5	0,5	0
30 hodin	68	15	6	21	6	5	0	0
36 hodin	78	11	6,5	17,5	3	1	0,5	0
Krysa č. 2P								
na počátku pokusu	56,5	30	5	35	3	4	1,5	0
za 6 hodin	58	20	6	26	9	6,5	0,5	0
12 hodin	62,5	23	8	31	3,5	2,5	0,5	0
18 hodin	69	15,5	9,5	25	2	3,5	0,5	0
24 hodin	67,5	11,5	8	19,5	4	8	1	0
30 hodin	71	14	9	23	1,5	3,5	1	0
36 hodin	71	14	6	20	5	4	0	0
42 hodin	76	10,5	5	15,5	4,5	3,5	0,5	0
Krysa č. 3P								
na počátku pokusu	49	27,5	12,5	40	5,5	5	0,5	0
za 6 hodin	57,5	18	10	28	6	6,5	2	0
12 hodin	65	21,5	5	26,5	3,5	3	2	0
18 hodin	61	17	15	32	3	3,5	0,5	0
24 hodin	71,5	19	3	22	3	3,5	0	0
30 hodin	65,5	16	4	20	9	4	1,5	0
36 hodin	71	17,5	7,5	25	1,5	2,5	0	0
42 hodin	82,5	7,5	6,5	14	3	0,5	0	0
Krysa č. 4P								
na počátku pokusu	34	39	15	54	2	9	1	0
za 6 hodin	39	34	9	43	7,5	10	0,5	0
12 hodin	49	36	6	42	2,5	6,5	0	0
18 hodin	57,5	17,5	9,5	27	6	8,5	1	0
24 hodin	56,5	25,5	14	39,5	0,5	3,5	0	0
30 hodin	54,5	19,5	13	32,5	5,5	6,5	1	0
36 hodin	75	14,5	6	20,5	2	2	0	0,5
42 hodin	71,5	14	6,5	20,5	3	5	0	0
48 hodin	72,5	14	6	20	6	0	1,5	0

	Rozpočet vývojových cyklů trypanosom							
	I	Ia	IIa	Ia + IIa	IIb	IIc	III	IV
Krysa č. 5P								
na počátku pokusu	38,5	30,5	14,5	45	8,5	7	1	0
za 6 hodin	56	29,5	5	34,5	7	1,5	1	0
12 hodin	60	25	4	29	4,5	6	0,5	0
18 hodin	65	19	7,5	26,5	5	3,5	0	0
24 hodin	74	18	5	23	2	1	0	0
30 hodin	65	18,5	7	25,5	7	1,5	0,5	0,5
36 hodin	63,5	12,5	20	32,5	2	2	0	0
42 hodin	81,5	9	8	17	0,5	1	0	0
48 hodin	74	16	6,5	22,5	2	1	0,5	0
Krysa č. 6P								
na počátku pokusu	53,5	30	8,5	38,5	4	4	0	0
za 6 hodin	58	22	12	34	1	5	1,5	0,5
12 hodin	59,5	26	7	33	3,5	3,5	0,5	0
18 hodin	73,5	18,5	4	22,5	1,5	1,5	1	0
24 hodin	66,5	21	5,5	26,5	3,5	3	0,5	0
30 hodin	73,5	12	8	20	5	1	0,5	0
36 hodin	82,5	9,5	3	12,5	3	1,5	0,5	0
42 hodin	81	10	2	12	4	3	0	0
48 hodin	85	6	6	12	1	1,5	0,5	0
Krysa č. 7P								
na počátku pokusu	48	24,5	11,5	36	9,5	6	0,5	0
za 6 hodin	52	27	10	37	7	4	0	0
12 hodin	67,5	16,5	11,5	28	2	2,5	0	0
18 hodin	63	18	7,5	25,5	5	5,5	0,5	0,5
24 hodin	67,5	22	5	27	0,5	4	1	0
30 hodin	75,5	11,5	5,5	17	4	3	0,5	0
36 hodin	76	18	3	21	1	2	0	0
Krysa č. 8P								
na počátku pokusu	57,5	21,5	10	31,5	6	4	0	1
za 6 hodin	54	27	7	34	5	6	0,5	0,5
12 hodin	67	20	8	28	3	1,5	0,5	0
18 hodin	69	14,5	17,5	22	4	3,5	1	0,5
24 hodin	70	14,5	8	22,5	1	6	0,5	0
30 hodin	71	16,5	7,5	24	1	2,5	1	0,5
36 hodin	72,5	15,5	7	22,5	2,5	2,5	0	0
42 hodin	82	7,5	4	11,5	5	1	0,5	0
48 hodin	82	6,5	2	8,5	4,5	3	1,5	0,5

Tab. 13.

Rozpočet vývojových cyklů trypanosom v krvi myší v narkotickém spánku a u myší kontrolních — Pokusy s *Trypanosoma gambiense*

A. V narkotickém spánku

a = rozpočet figur před aplikací hypnotika
b = rozpočet po 15 hodinách

Myš č.		Rozpočet vývojových cyklů trypanosom							
		I	Ia	IIa	Ia + IIa	IIb	IIc	III	IV
2	a	42	20	11,5	31,5	17,5	9	0	0
	b	46,5	22	14,5	36,5	5,5	11	0	0,5
7	a	43	30	8	38	10	9	0	0
	b	52	20,5	11,5	32	4,5	11,5	0	0
9	a	41	28,5	13	41,5	9,5	7,5	0	0,5
	b	47	24	15,5	39,5	11	2,5	0	0
10	a	47	21	20	41	4,5	6,5	1	0
	b	54,5	19,5	16,5	36	4	5,5	0	0
Průměr	**a**	**43,2**			**38**	**10,4**	**8**	**0,4**	
	b	**50,0**			**36**	**6,2**	**7,6**	**0,2**	

B. Myši kontrolní

a = rozpočet figur na počátku pokusu
b = rozpočet figur po 15 hodinách

Myš č.		Rozpočet vývojových cyklů trypanosom							
		I	Ia	IIa	Ia + IIa	IIb	IIc	III	IV
1	a	45	22	10	32	14	9	0	0
	b	58	18	12	30	6	5,5	0,5	0
3	a	43,5	8,5	21	29,5	12	14,5	0,5	0
	b	54	12	15	27	7,5	11	0	0,5
5	a	43	10	26	36	12	8	1	0
	b	58	12,5	11,5	24	9	9	0	0
6	a	43	23	20	43	10	4	0	0
	b	49,5	16	23,5	39,5	5	6	0	0
8	a	43	21	20	41	4	11	0	1
	b	54,5	16	23,5	39,5	2,5	3,5	0	0
Průměr	**a**	**43,6**			**36,3**	**10,4**	**9,3**	**0,4**	
	b	**54,8**			**32,0**	**6,0**	**7,0**	**0,2**	

Z tabulek je patrno, že i u myší nakažených *Trypanosoma gambiense* a *Trypanosoma equiperdum* stoupá po 15 hodinách ve skupině prvé i po 24 hodinách ve skupině druhé počet figur prvé skupiny, nemůžeme však zaznamenat významných rozdílů u myší bdělých a myší v narkose.

Zjišťujeme také, že u myší v barbiturátové narkose nestoupá počet degenerativních forem či jedinců bez blefaroplastu.

Tab. 14.

Rozpočet vývojových cyklů trypanosom v krvi myší v narkotickém spánku a u myší kontrolních — Pokusy *s Trypanosoma equiperdum*

A. V narkotickém spánku

a = rozpočet figur před aplikací hypnotika b = rozpočet po 24 hodinách

Myš č.		Rozpočet vývojových cyklů trypanosom							
		I	Ia	IIa	Ia + IIa	IIb	IIc	III	IV
11	a	44	21	18	39	8	8	1	0
	b	53	19,5	7	26,5	15,5	5	0	0
12	a	40,5	32	10	42	9	7,5	1	0
	b	57	20	13,5	33,5	5,5	3	0,5	0,5
13	a	42	33	11	44	8	5	0	1
	b	53	24	11	35	6	6	0	0
15	a	41,5	31,5	12	43,5	5,5	8,5	1	0
	b	53	24	11	35	3,5	8	0	0,5
18	a	42,5	29	17	46	4,5	6,5	0,5	0
	b	60	16	7	23	9	8	0	0
19	a	52	22	14,5	36,5	6	5	0,5	0
	b	70	8	10,5	18,5	2,5	9	0	0
20	a	27	20	31,5	51,5	10,5	10	1	0
	b	63,5	19	5,5	24,5	1,5	8,5	2	0
21	a	46,5	29,5	14	43,5	3	6,5	0,5	0
	b	54,5	27,5	6	33,5	6	6	0	0
23	a	43	33	8,5	41,5	5,5	9	0	1
	b	54,5	20,5	11	31,5	5,5	7,5	0	1
25	a	49	18	19	37	6,5	7,5	0	0
	b	68	12	6	18	2,5	10	1,5	0
Průměr	a	**42,8**			**42,4**	**6,6**	**7,3**	**0,9**	
	b	**58,6**			**27,9**	**5,7**	**7,1**	**0,7**	

Tab. 14 B. viz str. 141 nahoře.

PRŮBĚH EXPERIMENTÁLNÍ TRYPANOSOMIASE U MYŠÍ CHOVANÝCH V CHLADNÉM PROSTŘEDÍ

Jelikož jsme v pokusech mohli zaznamenat u krys a myší v barbiturátové narkose hluboký pokles tělesné teploty, pokusili jsme si ověřit, do jaké míry bude ovlivněn průběh experimentální trypanosomiase (*Trypanosoma gambiense*) myší, které jsou chovány v chladném prostředí.

Vybrali jsme proto deset bílých myší-samců vyrovnané váhy a rozdělili je na dvě skupiny. Myši byly inokulovány suspensí *Trypanosoma gambiense* v citrát-fysiologickém roztoku asi 20 000 trypanosom na 20 g váhy. V prvé skupině jsme rozdělili všech pět myší, každou zvlášť do skleněných nádob (abychom zabránili vzájemné regulaci teploty tím, že se myši k sobě choulí), opatřili jsme

Pokračování tab. 14.

B. Myši kontrolní

a = rozpočet figur na počátku pokusu b = rozpočet figur po 24 hodinách

Myš č.		Rozpočet vývojových cyklů trypanosom							
		I	Ia	IIa	Ia + IIa	IIb	IIc	III	IV
14	**a**	42	25	23,5	48,5	5	4,5	0	0
	b	53	18	22	40	2	4,5	0,5	0
16	**a**	46,5	24	17,5	41,5	5	6,5	0	0,5
	b	48,5	25	16,5	41,5	5	5	0	0
17	**a**	43,5	23,5	17	40,5	7	9	0	0
	b	55	21	6,5	27,5	11	6,5	0	0
22	**a**	43	21	20	41	4	11,5	0	0,5
	b	58	19,5	12,5	32	3	7	0	0
24	**a**	44,5	24,5	13	37,5	7,5	10	0	0,5
	b	63	13,5	13,5	27	6	3,5	0,5	0
Průměr	**a**	**43,9**			**41,8**	**5,7**	**8,3**	**0,3**	
	b	**55,5**			**33,6**	**5,4**	**5,2**	**0,3**	

je standardní stravou a vodou a umístili jsme je do lednice při +5 °C. Ostatních pět myší bylo ponecháno jako kontrola.

Krev jsme odebírali od druhého dne choroby každých 12 hodin a výsledky hodnotili křížky podle schematu předchozích pokusů.

Výsledky jsou uvedeny v tabulce:

Myš č.	Váha v g	24	48	60	72	86	96	120
v lednici 1 L	17	±	++	+++	++++	++++	†	
2 L	19	—	++	+++	++++	++++	†	
3 L	19,5	±	++	+++	++++	++++	++++	†
4 L	20	±	+++	++++	++++	†		
5 L	20	±	++	+++	++++	++++	++++	†
kontroly 6 L	20	±	++	+++	++++	++++	++++	†
7 L	19,5	—	++	+++	++++	++++	†	
8 L	19	—	++	+++	++++	++++	†	
9 L	21	±	++	+++	++++	++++	†	
10 L	19	±	++	+++	++++	++++	†	

U všech zvířat chovaných po dobu trvání trypanosomiase v lednici jsme nemohli zaznamenat ani zrychlení, ani zpomalení průběhu onemocnění oproti kontrolám.

Ve svých pokusech jsme sledovali vliv barbiturátové narkosy na průběh experimentální trypanosomiase.

Pokusy jsme prováděli ve všech třech fázích onemocnění, t. j. fázi negativní, kdy mikroskopicky nenalézáme trypanosomy v krvi, ve fázi positivní, ve které můžeme sledovat po celou dobu jejího trvání přírůstky trypanosom, a ve fázi komatické, kdy snížená hladina krevního cukru až k prahové hranici křečové vede k uhynutí pokusného zvířete.

Zjistili jsme, že negativní fázi invase je možno u zvířat v hluboké barbiturátové narkose prodloužit až o 72 hodin, t. j. o dobu, kterou se nám podařilo udržet zvířata v narkotickém spánku. U těch, která z barbiturátové narkosy procitla, bylo možno zhruba prodloužit dobu života přibližně o dobu trvání spánku. Po probuzení zvířete byl i nadále rytmicky progresivní, nerušený, jako u zvířat bdělých a nikdy jsme nezaznamenali stoupnutí reakce ve smyslu zvýšení prudkosti průběhu trypanosomiase.

U těch krys a myší, které se nalézaly v positivní fázi invase, jsme číselným srovnáváním přírůstků u zvířat v narkose a zvířat kontrolních zjistili, že narkotisovaná zvířata mají po několika hodinách v krvi průkazný nižší počet trypanosom. Seznali jsme také, že počet trypanosom a výše hladiny krevního cukru jsou dobrým prognostickým vodítkem.

Zaznamenali jsme, že krysy, u kterých jsme zavedli barbiturátovou narkosu ve stadiu počínajícího komatu, přežívají v hluboké barbiturátové narkose předpokládanou dobu uhynutí až o 36 hodin.

Nejprve jsme si položili otázku, do jaké míry jsou naše pokusy na krysách a myších oprávněny.

Již změna virulence, pathogenity a přenosnosti choroby mezihostitelem, se kterou se setkáváme při pasážování trypanosom z původního hostitele, patřícího do skupin v živočišném systému vyšších (na př. z člověka na myš), nám staví základní otázku, která se týká hlavně využití modelových pokusů na myších a krysách. Někteří autoři zásadně odmítají použití experimentální trypanosomiase malých laboratorních zvířat k chemotherapeutickým pokusům (Kunert 1936, Feldt 1934) a přičítají jim spolehlivost pokusů prováděných in vitro.

Kromě biologických vlastností různých kmenů trypanosom je zde ta skutečnost, že klinický obraz choroby je u malých laboratorních zvířat naprosto jiný než u původního hostitele. Na příklad počet trypanosom v periferní krvi člověka nedosahuje ani na svém vrcholu počtu trypanosom téhož druhu v periferní krvi malých zvířat, kde jejich počet stoupá až k tak zvané letální hodnotě a pouhou aplikací glukosy může stoupnout až k 50 % hodnot červených krvinek, jak dokázali ve svých pokusech Hoppe a Chapman (1947). U malých laboratorních zvířat se onemocnění vyznačuje svým perakutním průběhem, u původního hostitele svou chronicitou. Také téměř nikdy nenastává u laboratorních zvířat nejdůležitější klinický projev, objevující se při proniknutí trypanosom do likvoru. Teprve manifestní onemocnění centrálního nervového systému se považuje s hlediska klinické pathologie za trypanosomiasi ve vlastním slova smyslu, neboť infekce lymfy a krve je pro člověka prakticky bez nebezpečí (Reichenow 1921).

Naproti těmto skutečnostem je jasné, že pokusy in vitro není možno bezvýhradně srovnávat s pokusy na laboratorních zvířatech. Při pokuse in vivo můžeme sledovat celkovou reakci organismu, buněčné i humorální projevy.

Z jiných faktorů, které mohou ovlivnit pokus na laboratorních zvířatech, jsou to podmínky dietní, které hrají významnou úlohu hlavně při přenosu trypanosom na zvířata systematicky vzdálená, na př. ze ssavců na ptáky (Solazzo 1929). Význam vitaminů není ještě dobře probádán. Zdá se, že u morčat jedině vitamin C zrychluje průběh experimentální trypanosomiase (*T. brucei*), tento fakt však u myší prokázán nebyl (D. Perla 1937).

Stáří ani váha pokusného zvířete neovlivňuje průběh invase (*T. equiperdum*), ačkoliv mnohdy mladá zvířata přežívají déle, jak ukázal Poindexter (1939).

Přidání mědi k dietní stravě zvyšuje prý resistenci morčat k *Trypanosoma equiperdum* a podávání alkoholu 1—2 měsíce před inokulací *Trypanosoma gambiense* urychluje průběh invase (Levinson 1929).

Abychom získali srovnatelný materiál, byly trypanosomy, kterých jsme v pokusech použili, v řadě pasáží před zahájením pokusů pasážovány výhradně na krysách, také výběrem zvířat a použitím standardní stravy jsme stabilisovali hostitele. I když jsme použili různorodého materiálu, nemohli jsme zaznamenat, že by stáří krys, jejich váha nebo strava ovlivňovala průkaznost získaných výsledků.

Skutečnost, že použité druhy trypanosom se u myší a krys přirozeně nevyskytují, má za následek odlišnou reaktivitu těchto laboratorních zvířat (na př. v průběhu onemocnění v tvorbě protilátek).

Tak bychom si mohli též vysvětlit výsledky pokusů Brumpta (1908) a některých jiných autorů, že experimentální trypanosomiasa těch zvířat, která nejsou vlastním hostitelem použitých trypanosom, v zimním spánku vymizí, zatím co parasité, kteří jsou vlastním cizopasníkem (*T. blanchardi*, *Toxoplasma*) pokusných zvířat, přečkávají pro svou vysokou adaptaci periodu zimního spánku.

Zmíněná reaktivnost zvířat se nám projevuje také v imunologických reakcích a v průběhu interkurentní infekce. Přihlížíme zde hlavně k pracem Hsien Tsenga (1935), Strödera (1936) a Tateho (1951).

Na příklad krysa nevytváří prakticky při invasi Trypanosomou equiperdum a Trypanosomou gambiense žádné protilátky. Dokladem toho je též skutečnost, že jedinou trypanosomou vyvoláme sice časově prodloužený, ale ve svém průběhu naprosto nerušený obraz experimentální trypanosomiasy s letálním koncem, jak ukázaly pokusy Browayese (1943), Yutuca (1947) a jiných. Naproti tomu immunita a přirozená reaktivita krys k onemocnění *Trypanosoma lewisi* je dobře známa.

Dostáváme se k otázce, jakým způsobem dochází ke zpomalení průběhu experimentální trypanosomiase u zvířat v barbiturátové narkose a k prodloužení komatické fáze.

Barbiturová narkosa snižuje celkovou dráždivost centrálního nervového systému a ve vysokém stupni ji úplně ochromuje. Znamená komplexní zásah jak do metabolismu nervového systému, tak i do metabolismu jiných orgánů (Anderson, Hamilton a spol. 1934). Vliv humorálních faktorů, vliv na enzymatické procesy v jiných orgánech, ovlivnění tvorby protilátek, jejich množství, krvetvorby, fagocytosy a zvláště hluboký zásah do thermoregulace organismu se projevují v průběhu barbiturátové narkosy.

O významu glycidového metabolismu na průběh experimentální trypanosomiase malých laboratorních zvířat jsme se zmínili již v experimentální části naší práce. Podrobné údaje přináší významná monografie Th. v. Branda (1952). Že je to problém stále živý, nasvědčují práce poslední doby (Chen, Geiling 1946, Bell, Jones 1946, Hoppe, Chapman 1947, Gasq 1948, Moulder

1948, Marshall 1948, Harvey 1949, Kryšpín 1949, Scheff a Tatcher 1949, Zschucke 1950).

V našich pokusech s barbiturátovou narkosou se setkáváme jak s významem glycidového metabolismu, tak i s kmenovým působením barbiturátu.

Centrální regulací glycidového metabolismu se ve svých pracech zabýval již Opperman 1913, Ellis a Barlow 1924, S. Weiss 1925, Hines a spol. 1926, Underhill a Sprunt 1927, Fontés a Thivolle 1928, Campbell a Morgan 1933, Hall a Sakyum 1933, Tachikawa 1933, Mulinos 1934, Tod 1936, Booker 1946, Colldahl 1947, Hiestand a spol. 1946, Lamson a spol. 1949. Kozlov 1950 a jiní; mnozí z nich popisují hypoglykemisující účin barbiturátu. Vyskytují se i hlasy opačné. Högler (1932) zjistil, že veronal a luminal nemají vliv na hladinu krevního cukru, snižují však hyperglykemii vyvolávanou pyramidonem.

Přihlédneme-li k dennímu rytmu hladiny krevního cukru u krys (Pitts 1943), vyplývá z našich pokusů, že nedochází k podstatnému ovlivnění hladiny krevního cukru Somnifenem po dobu několika hodin trvání narkosy.

Eisler a Hemprich (1932) zjistili, že u králíka v Somnifenové narkose dochází po vstříknutí glukosy k ponenáhlému vzestupu hladiny krevního cukru a doba hyperglykemie je silně prodloužená. Horn (1939) při pokusech s diabetiky nemohl zaznamenat poškozující vliv Somnifenu na regulaci krevního cukru. Autor vychází z poznatku, že barbituráty mají své místo účinku v mozkovém kmeni a že mají kromě svého hypnotického účinku též vliv na sousední vegetativní centra, na příklad centrum výměny glycidů. To by mělo svou analogii v tom, že kyselina diethylbarbiturová ovlivňuje thermoregulační centrum a kyselina fenylethylbarbiturová diuresu.

Horsters a Brugsch (1930) se zabývali ve svých pokusech ovlivněním hladiny krevního cukru a insulinové hypoglykemie kortikálními hypnotiky alkoholové skupiny a konečně periferně účinkujícími ochromujícími látkami.

V pokusech jmenovaných autorů Somnifen v některých případech hladinu krevního cukru zvyšoval, v jiných snižoval. Autoři také zjistili, že zvířata, která se nalézají v Somnifenové narkose, mohou žít velmi dlouho bez křečí při minimální hladině krevního cukru, na rozdíl od zvířat v kontrole, která rychle zacházejí v hypoglykemických křečích. V Somnifenové narkose snášela zvířata 4—5násobnou smrtelnou dávku insulinu. Ke kompensaci insulinového efektu nebylo nutno zvířatům vstřikovat glukosu, neboť došlo ke spontánímu vyrovnání hladiny krevního cukru během narkosy.

Autoři zjistili, že zabránění křečového insulinového účinku působí hypnotika bez ohledu na to, zda sama hladinu krevního cukru zvyšují nebo snižují. Hypoglykemisující účin insulinu zůstává během narkosy nejen plně zachován, ale vzhledem k porušené nervové regulaci vystupuje ještě více do popředí. Přeruší-li se narkosa předčasně kofeinem, vystupuje křečový komplex v obzvláště těžké formě. Samotnému účinku insulinu v barbiturátové narkose věnovala své práce ještě řada autorů (Hrubetz 1938, Andrejeva 1942, Fulton 1947). Kozlov a Miluškjevič (1950) potvrdili, že hypoglykemický efekt insulinu je možno vyvolat i v barbiturátové narkose. Narkosa však zvyšuje odolnost bílých myší k injekcím smrtelných dávek insulinu, takže ani v případech, které končily letálně, nebylo možno zaznamenat křeče.

Pod tímto zorným úhlem se díváme na výsledky našich pokusů v hypoglykemické (komatické) fázi invase. Tento stav vyvolaný v našich pokusech vyčerpáním cukerných zásob trypanosomami se projeví jako stav při předosování

insulinu. Centrální útlum vyvolaný Somnifenem brání po řadu hodin uhynutí zvířete. Také křeče jsme nikdy nepozorovali.

Musíme též přihlížet k přirozenému snížení hladiny cukru u zvířat hladovících, která jsou mnoho hodin v hluboké narkose. Müller a Simmons (1919) pozorovali u hladovících zvířat zmnožení trypanosom vyvolávajících naganu. Fuhrman a J. M. Crismon (1947) zjistili, že u nakrmených zvířat se pohybovala hladina krevního cukru kolem 140 mg %, zatím co u zvířat hladovících se pohybovala mezi 68 až 100 %.

Při svých pokusech jsme také zjistili, že myši, kterým jsme podali před zavedením narkosy nebo v jejím průběhu roztok glukosy, se probouzely. Tomuto nálezu odpovídají klinické výsledky Issaca (1933) a Colldahlové (1947), kteří zjistili příznivý účin aplikované glukosy při barbiturátových intoxikacích. Naproti tomu tu stojí pokusy Lamsona (1949), při nichž zjištěno, že injekce glukosy má zesilující vliv na barbiturátovou anesthesi. Opakovaná injekce glukosy při druhém probuzení psa má stejný účinek a zvíře opět upadne ve spánek. Celý cyklus se zkracuje, až účinek glukosy vymizí.

Z jiných autorů jmenujeme Höglera (1941), který studoval vliv retikuloendotheliálního systému na glycidový metabolismus a Haendela a Maleta (1929), kteří zaznamenali, že kyselina barbiturová snižuje ukládání tuše v retikuloendotheliálním systému.

Hluboký zásah barbiturátů do thermoregulace makroorganismu má za následek pokles tělesné teploty a tím se pokusné krysy a myši blíží těm hlodavcům, kteří upadají v zimní spánek. U krys a myší není thermoregulační řízení tak pevné jako na př. u člověka a kromě výkyvů udaných rytmickou periodicitou nervového systému hraje zde jistou úlohu také teplota okolí.

Vlivu barbiturátové narkosy na hypothermii věnovali své práce Ellis a Barlow (1923, 1924), Hemingway (1941), Tyler (1940), Fuhrman (1947) a jiní. Eddy zjistil, že po aplikaci barbiturátů kočkám klesá teplota v konečníku v 60 % případů.

Hypoglykemický stav a pokles tělesné teploty jsou tedy hlavními faktory provázejícími zimní spánek zvířat.

Již od nejstarších prací C. Bernarda (1855), Hoppe-Seylera a Härtera (1877, cit. podle Grosse-Brockhoffa 1943), shodují se autoři v tom, že při podchlazení dochází k rychlému vymizení glykogenových zásob z jater a svalstva. S klesající teplotou klesá také hladina krevního cukru (S. Rodbard 1947). U zvířat opatřených velkou zásobou uhlohydrátů na počátku chladnutí zvyšuje se hladina krevního cukru v prvé fázi hypothermie a zůstává nadále zvýšená. U hladovících a pomalu ochlazovaných zvířat se krevní cukr udržuje, nebo klesá v průběhu ochlazení.

Podle některých autorů dochází v excitačním stadiu k přechodné hyperglykemii a teprve potom ke snížení hodnot. Bosman a Zwarenstein (1930) zjistili, že hladina krevního cukru u *Xenopus laevis* je ovlivněna výškou teploty.

Snížení hladiny krevního cukru a hypothermický stav jsou také z nejvýznamnějších a nejlépe prostudovaných projevů v zimním spánku zvířat.

Podle Duboise (1894) dosahuje venosní krev sviště v bdělém stavu 198 mg % cukru, zatím co hodnoty ve spánku jsou podstatně sníženy.

Dworkin a Finney (1927) dosáhli v létě injekcí vysokých dávek insulinu při současném ochlazení zimního spánku u *Arctomys monax*.

Dische, W. Fleischmann a E. Trevain (1931) sledovali vztahy mezi hypoglykemií a zimním spánkem; zjistili, že hladina krevního cukru v zimním spánku

je podstatně snížena, ale nikdy nemá tak nízkých hodnot, kterých dosáhneme, chceme-li insulinem vyvolat zimní spánek.

Nejen přímý účin barbiturátů, ale také sama hypothermie se projevuje náklonností ke spánku, zpomalením dýchacích pohybů a zvolněním srdeční činnosti. Stejně tak jako centrum působení barbiturátů, klademe i centrum pro tepelnou regulaci do mozkového kmene, speciálně do hypothalamu.

Na počátku ochlazování makroorganismu stoupá spotřeba kyslíku a od jistého stupně klesá. Tento zvrat nazval Pflüger „kritickou teplotou". Poklesne-li teplota pod tuto hladinu, chovají se homoiothermní zvířata jako poikilothermní.

Winternitz popsal jako prvý změny centrální dráždivosti u králíka při snížení tělesné teploty, Hamilton (1937) zjistil, že při podchlazení vymizí nejprve vyšší lokomoční funkce, spontánní pohyby a nastává útlum nižších a konečně i medulárních center. Majstrach (1950) soudí, že ochlazení přivádí reaktivnost nervovou na primitivní stupeň cestou postupného vyřazování komplikovaných, ontogeneticky pozdějších jevů, a organismus se dostává na ten primitivní stupeň, který je vlastní raným embryonálním stadiím vývoje organismu. Při akutním ochlazení dochází k změně výměny látkové a hormonální regulace, které však jako vlastní příčina smrti mají podřadný význam. Za hlavní příčinu smrti se považuje ochrnutí medulárních center a příznaky poruch vysokého stupně dráždění a jeho přenosu v srdci (Grosse-Brockhoff a W. Schoedel 1943).

Vliv hypothermie na farmakologickou účinnost sledovali Herman (1941), Jarisch (1947), Barbour a spol. (1944), Leser a spol. (1940), Lamson, Grig a spol. (1949), Fuhrman (1946). Barrows a Dodds (1942) pozorovali, že pokles vnitřní teploty byl hlavní příčinou menší účinnosti anestetik na malé myši. V některých pracech se uvádí, že jedy působí v podchlazeném organismu pomaleji a slaběji.

Přihlížíme-li k svým pokusům, vidíme, že snížená teplota je dalším činitelem, který ovlivňuje naše výsledky.

Bruce, Plimmer a Bradford pozorovali, že trypanosomy snášejí chlad in vitro poměrně dobře. Ještě za 4—5 dní pozorovali zmínění autoři pohyblivé trypanosomy, jestliže je chovali u ledu. U *Trypanosoma equiperdum*, která žije jen v teplokrevných zvířatech, nalezli Stone a Thompson, že jsou-li uchovávány ve zmrzlé krvi, zůstanou infekční ještě po 14 měsících. Jahnel zjistil, že zůstávají infekční po 20 hodin v krvi zchlazené tekutým dusíkem (—196°) nebo po 5 hodin v tekutém heliu (—269,5°). Naproti tomu snášejí trypanosomy zvýšenou teplotu in vitro velmi špatně. Laveran a Mesnil zjistili, že teploty kolem 40° rychle poškozují většinu trypanosom, i když po hodinovém zahřátí na 42 °C pozorovali ještě virulentní trypanosomy.

Vliv chladného okolního prostředí na rozvoj trypanosomiase v malých homoiothermních zvířatech studoval Ross a Williams (1910). Autoři popsali, že jedině morčata, která jsou chována v lednici zdají se resistentnější proti nákaze *Trypanosoma gambiense*. F. van Branden (1939) uvádí, že nízká teplota okolí prodlužuje trvání experimentální invase morčat *Trypanosoma brucei*. R. Bruynoghe a A. Dubois pozorovali, že invase *Trypanosoma inopinatum* u žab probíhá prudce v sezóně letní, zatím co na sklonku roku probíhá pomalu a atypicky.

Ve svých pokusech jsme nezaznamenali, že by myši chované při +5 °C jevily zrychlení nebo zpomalení onemocnění vyvolávané *Trypanosoma gambiense*.

Dostáváme se k otázce, jaký je vztah mezi tělesnou teplotou a spánkem.

U zimních spáčů bylo pozorováno, že čím byl spánek hlubší, tím i tělesná teplota byla nižší. Se stoupající teplotou okolí se zvyšuje vnitřní teplota a mění se i typ dechu. Nízká teplota není však u zimních spáčů jedinou podmínkou zimního spánku, což vyplývá ze zjištění, že některá zvířata upadají v zimní spánek i při vyšší okolní teplotě (Vacek 1923).

Při pokusech jsme mohli zaznamenat, že tělesná teplota nebyla jediným ukazovatelem hloubky narkosy (na příklad některá zvířata se nám budila při teplotě, při které jiná byla v hluboké narkose). Zdá se nám však, že myši vyrovnávají poklesem tělesné teploty toxický účin barbiturátu, neboť ty, které jsme po zavedení barbiturátové narkosy přenesli do thermostatu, při 37° jevily stadium thermické excitace a zacházely v křečích v nejbližších hodinách, zatím co zvířata, která jsme ponechali při teplotě laboratoře, se i po mnoha hodinách narkosy probudila.

N. N. Konstantinova zjistila, že čím je teplota okolí vyšší, tím je narkotický účinek barbiturátu nižší, zvíře spí málo a nehlubokým spánkem.

Při dlouhodobém podchlazení dochází k příznakům celkového vyčerpání. V průběhu onemocnění reagují bdělé myši neutrofilní leukocytosou, což je ostatně v souhlasu s nálezy jiných autorů. Barbiturátovou narkosou jsme sice leukocytosu potlačili, ale neutrofilní reakce zůstala mnohdy patrná; v rozpočtu pak stoupají polymorfonukleáry na úkor mononukleárů. V červeném krevním obraze jsme v našich krátkodobých pokusech nezaznamenali změny, které bývají u zimních spáčů popisovány.

Neutrofilní reakce v krvi laboratorních zvířat se odlišuje též od krevních nálezů při trypanosomiasi člověka, kdy hlavní úlohu hrají mononukleáry, jak ukázal Reichenow (1921).

Naproti tomu v dlouhodobém spánku zvířat nastávají některé přesuny ve vodním hospodářství, na příklad v chladu dochází k přechodu vody z krve do tkání, zvýšení množství hemoglobinu, sušiny a specifické váhy krve.

Centrální regulací krve se od doby Botkinovy zabývala celá řada badatelů a zvláště sovětská škola tyto otázky propracovala v duchu pavlovovské fysiologie. Také ovlivnění hormonální hladiny barbituráty může vést ke změnám v krevním obraze (Hungerford 1949).

Změny v krevním obraze zimních spáčů nastávají hlavně kombinací dvou základních činitelů: útlumem činnosti centrálního nervového systému a sníženou teplotou.

Již Friedländer a spol. (1897) popsali anemie vznikající při podchlazení, v nově době došli k podobným nálezům Smithe, Lawrence a Faye (1940). J. Stuckey a R. M. Coco konali pokusy se zimním spáčem *Citellus tridecemlineatus* v zimním spánku (1942) a nalezli snížení celkového počtu erytrocytů, hemoglobinu, snížení počtu neutrofilů a zvýšení mononukleárů, pokles specifické váhy krve a pokles hladiny kreatininu a glukosy.

Zbývá nám ještě zhodnotit, jaký je jednak přímý účin barbiturátové narkosy na hostitelský organismus, jednak přímý účin barbiturátu na trypanosomy.

N. N. Konstantinova podrobovala po mnoho měsíců každý den krysy narkotisaci barbituráty, aniž pozorovala škodlivý účinek. Ani opakovaná aplikace právě narozeným krysám nepůsobila na jejich růst a vývoj.

Ježto se v našich pokusech jednalo často jen o jednorázové podání hypnotika, nemuseli jsme uvažovat o kumulativním a chronickém působení. Také jsme nepozorovali větších rozdílů v citlivosti krys různého pohlaví na barbitu-

ráty, jak byly již popsány (Hoeck a spol. 1935, Lévy a Meyer 1946, Donatelli 1947).

Přímý účinek barbiturátů jsme se snažili zjistit jednak sledováním morfologie trypanosom rozborem vývojového cyklu, jednak sledováním změny vlastností kmenů při přeočkování trypanosom ze zvířat intoxikovaných na zvířata zdravá, chovaná v bdělém stavu.

Zjistili jsme, že v průběhu barbiturátové narkosy nenalézáme zmnožený počet degenerativních forem, jak můžeme pozorovat u chemotherapeutik, ani že nedochází ke změnám v generačním cyklu trypanosom. Snížená pohyblivost, kterou jsme mohli zaznamenat na trypanosomách v čerstvém nativním preparátě, závisí nejen na fázi onemocnění, ve které byly trypanosomy odebrány (na příklad v komatické fázi vydrží pohyblivé v nativním preparátu jen krátkou dobu), ale také na tělesné teplotě zvířete. Nepodařilo se nám zjistit ani přímý toxický účin barbiturátu na trypanosomy in vitro v koncentracích, které přicházely v našich pokusech v úvahu.

Závěrem můžeme říci, že výklad mechanismu výsledků našich pokusů se opírá hlavně o sníženou teplotu pokusného zvířete v negativní a positivní fázi invase. Vývoj trypanosom pokračuje sice zpomaleně, ale nerušeně dále a nedochází k prokazatelné zábraně dělivé schopnosti prvoků nebo ke snižování jejich počtu přímou destrukcí. K tomu přistupuje ve třetí fázi spolupůsobení hypoglykemického stavu. Krátkodobost narkosy nám však nedovolí činit závěry o obranném mechanismu zimních spáčů proti pathogenním trypanosomám. Zdá se, že na něm se podílejí nejen snížená teplota, ale též humorální a celulární mechanismy stojící pod kontrolou centrálního nervového systému.

ZÁVĚR

Autoři sledovali vliv barbiturátové narkosy na průběh experimentální trypanosomiasy (*T. gambiense* a *T. equiperdum*) krys a myší.

1. Při pokusech zjistili, že několikahodinová až 3denní narkosa prodlužuje trvání negativní fáze invase až o 72 hodin.

2. Také v positivní fázi byly zaznamenány daleko menší početní hodnoty trypanosom v krvi u zvířat v narkotickém spánku, oproti hodnotám u zvířat ponechaných v bdělém stavu.

3. Barbiturátová narkosa zavedená v době počínajícího hypoglykemického komatu krys zabraňuje vzniku křečí a prodlužuje zvířatům život až o 36 hodin. Při tom však dochází ke stoupání počtu trypanosom v krvi i k poklesu hladiny krevního cukru.

4. Nebyl pozorován ani přímý vliv použitého barbiturátu (Somnifen) na hladinu krevního cukru krys, ani nebyly zaznamenány toxické změny jeho působení na trypanosomách in vivo a in vitro. Nebylo také pozorováno snížení virulence parasita.

5. Při zavedení narkotického spánku dochází k hlubokému poklesu tělesné teploty pokusných zvířat (až pod 20 °C). Tento pokles nastává i u myší bdělých v komatické fázi invase.

6. Bdělé myši chované při nízké okolní teplotě (5 °C) nejevily průkazného zrychlení ani zpomalení v průběhu experimentální trypanosomiasy (*Trypanosoma gambiense*).

7. V positivní fázi invase dochází u bdělých myší obvykle k neutrofilní leukocytose. Myši, které se nalézají v narkotickém spánku, jeví téměř vždy hluboký

pokles počtu leukocytů v periferní krvi; v počátečním stadiu invase zůstává při tom zhruba poměr mezi polymorfonukleáry zachován, v konečných fázích můžeme zaznamenat nepatrný vzestup polymorfonukleáru na úkor mononukleárů.

8. Rozpočtem vývojových figur trypanosom (*Trypanosoma gambiense*) v periferní krvi krys bylo zjištěno, že ke konci onemocnění stoupá počet nedělících se jedinců. Myši v narkotickém spánku i myši bdělé nejeví průkazných rozdílů v poměrném zastoupení jednotlivých vývojových figur (*T. gambiense* a *T. equiperdum*).

9. Autoři usuzují, že nedochází u zvířat v barbiturátové narkose k zábraně dělivé schopnosti prvoků, ale pouze ke zpomalení jejich vývoje, na němž se vzhledem ke krátkodobosti narkosy podílí především hluboký pokles tělesné teploty hostitelského organismu.

LITERATURA

Ado, A. D. Učenije I. P. Pavlova i sovremenaja immunologija. Medgiz, Moskva 1951.

Anderson, Hamilton H., Mei-Jo Chen, Chauncey D. Lake, The effects of barbituric and hypnotics on basal metabolism in humans. Journ. Pharmacol. Exp. Therap. *40* (1930) 215—228.

Andrews J., Johnson C. M., Dormal V. J., Lethal factors in experimental infections with Trypanosoma equiperdum in rats. — Am. Jour. Hyg. *12* (1930) 381—400.

I. Bang, Der Blutzucker. — J. F. Bergmann Verlag, Wiesbaden 1913.

Barbour H. G., E. A. McKay, W. P. Griffith: An approach to the use of drugs in hypothermia. — Yale Jour. Biol. Med. *16* (1944) 231—238.

Barrows E. F., H. Dodds, Body temperature of mice during anesthesia. — Amer. Jour. Physiol. *137* (1942) 259—262.

Belák A., Vegetatives Nervensystem und Immunität. — Zeitschr. Ges. exp. Med. *75* (1932) 443—448, 449—453.

Bell F. R., E. R. Jones, Carbohydrate metabolism in bovine trypanosomiasis. — Ann. Trop. Med. Parasitol. *40* (1946) 199—208.

Bernhard K., H. Wagner, Helv. Chim. Acta *35* (1952) 330—335.

Blanchard R., Expériences et observations sur la Marmotte en hibernation. V. Réceptivité a l'égard des Trypanosomes. — C. R. Soc. Biol. *55* (1903) 1122—1124.

—, VI. Obsérvations sur les parasites en général. — C. R. Soc. Biol. *55* (1903) 1124—1127.

Bogendörfer L., Über den Einfluß des Zentralnervensystems auf die Immunitätsvorgänge. II. Die zeitlichen Verhältnisse. — Arch. exp. Path. Pharm. *126* (1927) 378—380.

—, III. Beziehungen des Sympaticus zum Zustandekommen der Agglutination. — Arch. exp. Path. Pharm. *133* (1928) 107—110.

Booker W. M., Carbohydrate metabolism during pentotal anesthesia etc. Anesthesiology *7* (1946) 405.

Bosman L. P., H. Zwarenstein, The effect of temperature on the carbohydrate tolerance in Xenopus laevis (South African clawed toad). Quart. Jour. Exp. Physiol. *20* (1930) 231—243.

Brand Th., Studien über den Kohlenhydratstoffwechsel parasitischer Protozoen. II. Der Zuckerstoffwechsel der Trypanosomen. — Zeitschr. wiss. Biol., Abt. C., Zeitschr. vergl. Physiol. *19* (1933) 587—614.

—, The metabolismus of pathogenic Trypanosomes and the carbohydrate metabolism of their hosts. — Quart. Rev. Biol. *13* (1938) 41—50.

Brand Th., P. Regendanz, Über Störungen des Kohlenhydratsoffwechsels bei der Trypanosomiasis des Kaninchens. — Bioch. Zeitschr. *242* (1931) 451—468.

—, Der Milchsäuregehalt und die Alkalienreserve des Blutes bei experimentellen Trypanosomeninfectionen. — C. Bakter. I. Abt. Orig. *125*, 461—468.

Branden, van den F., Infection expérimentale du cheval par Trypanosoma equiperdum entretenu sur cobaye. — Ann. Soc. Belge Méd. Trop. *19* (1939) 243—251.

Britton S. W., Studies on the conditions of activity in endokrine glands. XXII. Adrenin secretion on exposure to cold, together with a possible explanation of hibernation. — Amer. Jour. Physiol. *84* (1928) 119—131.

Mc Broom Junge J., S. M. Rosenthal, The effect of environmental temperature upon re-

sistance to pneumococcus infection under sulfadiazine therapy, and upon body temperature and oxygen consumption during infection. — Jour. Immunol. Virus-Res. Exp. Chemotherapy *58* (1947) 234—244.
Browayes J., Inoculation d'un ou de plusieurs trypanosomes à la souris. — Bull. Soc. Path. Exot. *36* (1943) 147—150.
Brumpt E., Guérison de la maladie du sommeil chez le Lérot vulgaire en hibernation. Action du froid sur le Trypanosoma inopinatum „in vivo". — C. R. Soc. Biol. *64* (1908) 1147-1149.
Bruynoghe R.-A. Dubois, Ann. Sos. Belge Méd. Trop. *1926*, cit dle Vassiliadis a Jadina (1930).
Burn J. H., Biologische Auswertungsmethoden. — V překladu E. Bülbringové, Springer Verl., Berlin 1937.
Campbell D., T. N. Morgan, On the hyperglycaemic action of certain drugs. — Journ. Pharmacol. Exp. Therap. *49* (1933) 456—465.
Colldahl H., On the blood sugar values in poisoning with hypnotics. — Acta Med. Scand. *129* (1947) 257—263.
Courtice F. C., R. W. Gunton, Effect of Nembutal anaesthesia on restoration of plasma volume after haemorrhage in dogs, cats and rabbits. — Jour. Physiol. *108* (1949) 418—426.
Culbertson J. T., Immunity against animal parasites. — New York 1941.
Dische Z., W. Fleischmann, E. Trevain Zur Frage des Zusammenhanges zwischen Winterschlaf und Hypoglykämie. — Pflüger's Arch. Ges. Physiol. *227* (1931) 235—238.
Dolin A. O., N. V. Krylov, Rol kory golovnogo mozga v immunnych reakcijach organizma. — Žurn. vyš. nerv. dějatel. *2* (1952) 547—560.
Donatelli L.: Età, sesso e barbiturismo acuto. — Arch. Internat. Pharmacodyn. Thér. *74* (1947) 90—111.
Dubinin G. G., A. M. Leškovič, Žirovije rezervy tarbaganov i ich zaražennosť askaridami pered vpadeniem v spjačku. — Zool. žurn. *24* (1945) 373.
Duke H. L., On Trypanosoma brucei, T. rhodesiense and T. gambiense and their ability to infect man. — Parasitology *27* (1935) 46.
—, Further studies of the behaviour of T. rhodesiense, recently isolated from man, in antelope and other african game animals. — Parasitology *27* (1935) 68—92.
Dünner L., Experimentelle Untersuchungen über den Einfluß von Insulin auf die Körperwärme. — Arch. Exp. Path. Pharmakol. *173* (1933) 710.
Dworkin S., Finney W. H., Artificial hibernation in the woodchuck (Arctomys monax). — Amer. Jour. Physiol. *80* (1927) 75—81.
Eddy, N. B., The excretion of diethylbarbituric acid during its continued administration. — Jour. Pharmacol. Exp. Therap. *37* (1929) 273—282.
Eisler a Hemprich, Zeitschr. exp. Med. *83* (1932) 458 cit. podle Horna (1939).
Ekrismann O., Über den Eintritt von Schlafmitteln der Barbitursäure- und Harnstoffreihe in das Zentralnervensystem. — Arch. exp. Path. Pharmakol. *136* (1928) 113—119.
Ellis M. M., Barbital narcosis and hypothermia in pigeons. — J. Pharmacol. Exp. Therap. *21* (1923) 323.
Ellis M. M., O. W. Barlow, Blood sugar and blood coagulation time during barbital hypothermia. — J. Pharmacol. Exp. Therap. *24* (1924—25) 259.
Etinger-Tulczynska R., Superinfektion mit Bac. Friedländer. — Zeitschr. Hyg. *116* (1934) 72—80.
Feinschmidt O., D. Ferdmann, Über die chemischen Bestandteile der Muskeln von winterschlafenden Tieren. — Bioch. Zeitschr. *248* (1932) 67—100.
—, Beiträge zur Biochemie des Winterschlafes. Über die chemischen Bestandteile des Gehirns winterschlafhaltender Tiere. — Bioch. Zeitschr. *248* (1932) 101—106.
—, III. Über die chemischen Bestandteile des Blutes winterschlafender Tiere. — Bioch. Zeitschr. *248* (1932) 107.
Feldt A., Über den Metallgehalt von Rekurrensspirochäten nach Behandlung infizierter Ratten mit Solganal und Salvarsan. Beitrag zum Problem der Wirkungsweise chemotherapeutischer Mittel. — C. Bakter. Abt. I. Orig. *131* (1934) 137—146.
Fenyvessy B., Über die Bedeutung des Stoffwechsels des Parasiten für das Wirtstier bei der Trypanosomen Infektion. — Bioch. Zeitschr. *173* (1926) 289—297.
Fenyvessy B., G. Scheff, Vergleichende Untersuchungen über den Stoffwechsel der Rekurrensspirochäten und der Trypanosomen. — Bioch. Zeitschr. *221* (1930) 206—216.
Fischer L., Reichenow E., Schlafkrankheit. — Handbuch d. Inner. Med IV. Aufl. Springer Verlag Berlin 574—705.
Fontés G., Thivolle L., Action hypoglycémiante de l'acide allylisopropylbarbiturique, son antagonisme avec l'adrenalin. — C. R. Soc. Biol. *99* (1928) 1977.
French M. H., Studies in animal trypanosomiases. I. Nitrogen and mineral metabolic distur-

bances induced by Trypanosoma congolense and Trypanosoma brucei. — Jour. Comp. Path. Ther. *51* (1938) 23—35.
—, III. The effects of Trypanosoma congolense and Trypanosoma brucei on blood urea. — Jour. Comp. Path. Ther. *51* (1938) 42—45.
Fuhrman F. A., The effect of body temperature on drug action. — Physiol. Rev. *26* (1946) 247—274.
Fuhrman F. A., J. M. Crismon, The influence of acute hypothermia on the rate of oxygen content of the liver and on the blood glucose. — Amer. Jour. Physiol. *149* (1947) 552—560.
Fuhrman F. A., The effect of body temperature on the duration of barbiturate anesthesia in mice. — Science *105* (1947) 387—388.
Fulton J. D., T. S. Stevens, The glucose metabolism in vitro of Trypanosoma rhodesiense. — Biol. Abstr. *1946*, 18979.
Fülleborn F., W. Kikuth, Über Kutanreaktionen bei Helmintheninfektionen. — Arch. Schiffs-Trop. Hyg. *33* (1929) 168—171.
Gardner, M. V., The blood picture of normal laboratory animals. A review of the literature, 1936—1946. — Jour. Franklin Inst. *243* (1947) 172—176.
Gasq M., Glycémie et glycorachie dans la période d'état de la trypanosomiase humaine. — Bull. Méd. de l'Afrique Occidentale Française *5* (1948) 93—97.
Gast W., Über den Einfluß der Temperatur auf die Wirkung von Strychnin und Strychninoxyd beim Frosche. — Arch. exp. Path. Pharm. *201* (1943) 297—304.
Gellhorn E., Oxygen deficiency, carbon dioxyde and temperature regulation. — Amer. Jour. Physiol. *120* (1937) 190—194.
Glatzel H., F. Schmitt, Akute Somnifenvergiftung. — Arch. exp. Path. Pharmakol. *174* (1934) 111.
Gowe D. E., Observations on the relationship between the leukocyte picture and the crisis in the parasite number in experimental trypanosomiasis. — Amer. Jour. Trop. Med. *17* (1937) 401.
Graham Donald W., E. J. Carmichael, M. G. Allmark, The in vivo potentiation of barbiturates by tetraethylthiuram disulphide. — Jour. Pharm. Pharmacol. *3* (1951) 497.
Gregory R., Bennett, L. G. Max, Effect of vagal stimulation on glucose. — Proc. Soc. Exp. Biol. Med. *68* (1948) 97—99.
Grillo J., Krumeich R., Experimentelle Untersuchungen über Misch- und Sekundärinfektion. V. Mitteilung: Über die Beeinflussung der experimentellen Naganainfektion des Meerschweinchens durch eine Mischinfektion mit der Spir. uzbekistanica oder dem Spirillum der Rattenbiskrankheit (Sodoku), sowie durch chemische Substanzen, die eine Temperatursteigerung oder sonstige Stoffwechseländerungen bedingen. — C. Bakter. Abt. I. Orig. *132* (1934) 385.
Grosse-Brockhoff, W. Schödel, Tierexperimentelle Untersuchungen zur Frage der Therapie bei Unterkühlung. — Arch. exp. Path. Pharm. *201* (1943) 457—467.
—, Zur Wirkung der Analeptica auf unterkühlte Tiere. — Arch. exp. Path. Pharm. *201* (1943) 443—456.
—, Das Bild der akuten Unterkühlung im Tierexperiment. — Arch. exp. Path. Pharm. *201* (1943) 417—442.
Haendel M., Malet J., Beiträge zur Pharmakologie des retikuloendothelialen Systems. IV. Wirkung verschiedener Faktoren. — Zeitschr. Ges. exp. Med. *67* (1929) 315—318.
Harvey S. C., The carbohydrate metabolism of Trypanosoma hippicum. — Jour. Biol. Chem. *179* (1949) 435—453.
Hall V. E., M. Sakyum, Oxygen consumption, respiration, circulation and carbohydrate distribution during pentobarbital anesthesia in dog. — Arch. Internat. Pharmacodyn. Thérap. *46* (1933) 160.
Hemingway A., The effect of Barbital anesthesia on temperature regulation. — Amer. Jour. Physiol. *134* (1941) 350—358.
Herrmann J. B., Effect of certain drugs on temperature regulation and changes in their toxicity, in rats exposed to cold. — Jour. Pharm. Exp. Therap. *72* (1941) 130—137.
Heřmanský F., Neurohumorální regulace bílé krevní složky. — Čas. lékařů čes. *91* (1952) 1481—1488.
Heřmanský F., Z. Dienstbier, Z. Heřmanská, Vliv barbiturátové narkosy na leukocytární odpověď po různé zátěži u krys. — Čas. lékařů čes. *91* (1952) 1491—1499.
Hiestand W. A., M. F. Hadley, S. E. Mercer, B. K. Sandock, Haemoglobin and glycemia levels on the adults white mouse effects of starvation and central depressants. — Proc. Soc. Exp. Biol. Med. *65* (1947) 324—326.
Hindle E., Degeneration phenomena of Trypanosoma gambiense. — Parasitology *3* (1910) 423—435.

Hines H. M., J. D. Boyd, C. E. Leesse, Carbohydrate utilization during amytal anesthesia. — Proc. Soc. Exp. Biol. Med. *23* (1925—1926) 228.
—, Effects of amytal anesthesia upon response to intravenous injection of glucose. — Amer. Jour. Physiol. *76* (1926) 293.
Hoare C. A., Akinetoplastic strains of Trypanosoma evansi and the status of allied trypanosomes in America. — Rev. Soc. Mexic. Hist. Nat. *10* (1949) 81—90.
Hoare C. A., F. Coutelen, Essai de classification des trypanosomes des mammifères et de l'homme basée sur leurs caractères morphologiques et biologiques. — Ann. Parasitol. *11* (1933) 196—200.
Hoeck H. G. O., Munir A. Kanan, Sex difference in white rat in tolerance to certain barbiturates. — Proc. Soc. Exp. Biol. Med. *32* (1935) 700—701.
Hoeppli R., P. Regendanz, Beiträge zur Pathogenese und Histopathologie der Trypanosomeninfektionen der Tiere. — I. Über die Pathogenese der Gewebsveränderungen bei der Trypanosomeninfektion, die Einwanderung der Trypanosomen in das Gewebe, in die serösen Flüßigkeiten der Körperhöhlen und in das Konjunktival sekret. II. Gewebsveränderungen bei Trypanosomen der Tiere. — Arch. Schiffs—Trop. Hyg. *34* (1930) 1—18, 67—99.
Hoff F., S. v. Linhardt, Über die zentral-nervöse Regulation des Blutes. — Zeischr. Ges. exp. Med. *63* (1928) 277—297.
Hoppe J. O., Chapman C. W., Role of glucose in acute parasitemic death of the rat infected with Trypanosoma gambiense. — Jour. Parasitol. *33* (1947) 509—516.
Hoppe-Seyler a Härter, Physiol. Chem. *1* (1877) cit. podle Grosse-Brockhoff a spo. (1943).
Högler F., Beiträge zur zentralen Blutzuckerregulation. I. Über die Wirkung des Pyramidons auf den Blutzucker. — II. Über den Einfluß von Veronal bzw. Luminal auf den Blutzucker. — III. Über die Wirkung kleiner Pyramidonmengen auf den Blutzucker. — Über die Wirkung von Magnesiumsalzen auf den Blutzucker. — Zeitschr. Ges. exp. Med. *84* (1932) 14—28, 29—49, 50—61, 62—73.
Högler F., Retikulo-endotheliales System und Kohlenhydratstoffwechsel. — Zeitschr. Ges. exp. Med. *109* (1941) 224—228.
Horn Z., Die Wirkung des Sommifens auf die Blutzuckerregulation des Menschen. — Schweiz. med. Wschr. *20* (1939) 741.
Horsters H., Brugsch H., Über die Wirkung des Insulins am narkotisierten Tiere. — Arch. exp. Path. Pharmakol. *147* (1930) 193—210.
Houba V., Málek J., F. Prášilová, R. Slavík, Vliv centrálního nervového systému na vznik a průběh intoxikací a modelových infekcí. — Předneseno na sjezdu čs. mikrobiologů v Brně, září 1952.
Hiensli Tseng, Über die gegenseitige Beeinflußung verschiedener Trypanosomen bei Mischinfektion. — C. Bakter. *134* (1935) 153.
Hungerford G. F., Effect of epinephrine in decreasing number of circulating mononuclear leukocytes in the rat. — Proc. Soc. Exp. Biol. Med. *70* (1949) 356—358.
Chance N. R. A., D. C. Yaxley, Central nervous function and changes in brain metabolite concentration. l. Glycogen and lactate in convulsing mice. — Jour. Exp. Biol. *27* (1950) 311—322.
Chen, Graham, E. M. K. Geiling, R. M. MacHatton, Parasitemia and lenght of survival of mice infected with Trypanosoma equiperdum. — Amer. Jour. Hyg. *41* (1945) 221—227.
Chen, Graham, E. M. K. Geiling, Glycolisis in Trypanosoma equiperdum. — Proc. Soc. Exp. Biol. Med. *63* (1946) 486—487.
Ikejiani Okechukwa, L. S. Mautner, Changes in the leukocyte picture in experimental trypanosomiasis by administration of neostibosan and neostam. — Jour. Pharm. Exp. Therap. *87* (1946) 343—349.
Ikejiani Okechukwa, Studies in Trypanosomiasis. I. The plasma proteins and sedimentation rates of erytrocytes of rats infected with pathogenic trypanosomes. — Jour. Parasitol. *32* (1946) 369—373.
—, II. The serum potassium levels of rats during infection with Trypanosoma lewisi, Trypanosoma brucei and Trypanosoma equiperdum. — Jour. Parasitol. *32* (1946) 374—378.
— III. The plasma, whole blood and erytrocyte potassium of rats during the course of infection with Trypanosoma brucei and Trypanosoma equiperdum. — Jour. Parasitol. *32* (1946) 379—382.
— IV. The fragility of the erythrocytes in rats during the course of infection with Trypanosoma lewisi, Trypanosoma brucei and Trypanosoma equiperdum. — Jour. Parasitol. *32* (1946), 383—386.
—, The antigenic composition and the effect of various extracts of T. equiperdum and T. lewisi on the leukocyte picture in experimental trypanosomiasis. — Amer. Jour. Hyg. *45*, (1947) 144—149.

Isaac-Georges P., Guérison soudaine d'une intoxication barbiturique par sérum glucosé hypertonique. — Bull. Mém. Soc. Med. Hóp. Paris *49* (1933) 1271.
Jahnel F., Spirochäten und Nervensystem. — Die Naturwissenschaften *17* (1929) 587.
—, Über das Verhalten von Rekurrensspirochäten im Organismus winterschlafender Tiere. — Zeitschr. Immunforsch. *92* (1938) 253—269.
Jancsó N. a H., Mikrobiologische Grundlagen der chemotherapeutischen Wirkung. I. Mitteilung: Wirkungsmechanismus des Germanins (Bayer 205) bei Trypanosomen. — C. Bakter. Abt. I. Orig. *132* (1934) 257—392.
—, Chemotherapeutische Wirkung und Kohlenhydratstoffwechsel. Die Heilwirkung von Guanidinderivaten auf Trypanosomeninfektion. — Zeitschr. Immunforsch. *86* (1935) 1—30.
—, Chemotherapie trypanosomeninfizierter Tiere durch Blockierung des Kohlenhydratstoffwechsels der Parasiten mit Halogenessigsäuren. — Biochem. Zeitschr. *286* (1936) 392.
Jarbuzov S., Vlijanije chimičeskich věščevstv na zimněspjaščich životnych. — Uspěchi sov. biologii *33* (1952) 117—142.
Jírovec O., Studien über blepharoplastlose Trypanosomen. — Arch. Protistenk. *68* (1929) 187—208.
—, Über das Vorkommen von blepharoplastlosen Trypanosmen in normalen Stämmen. — C. Bakter. Abt. I. Orig. *121* (1931) 55—58.
Johlin J. M., The effect of phenobarbital on the action of insulin. — Endocrinology *40* (1947) 426—29.
Kafka H., O centrálně nervové regulaci bílého obrazu krevního. — Čas. lékařů čes. *91* (1952) 1488—1490.
Kalabuchov N. N., L. Levinson, Dějstvije nizkoj temperatury na tripanosom v organizmě mlekopitajuščich. — Dokl. Ak. Nauk *10*, 78.
Kanthack, Durham, Blandford, Proc. Roy. Soc. *44* (1898) cit. podle Lagodského H. (1937).
Keeser J., Beitrag zur Pharmakologischen Wirkung der Barbitursäurederivate Pernocton und Somnifen. — Schmertz, Narkose, Anästhesie *2* (1929) 260.
Kirkegaard A., Undersgelser over den svaere akute barbituratforgiftning med saerlight henblik på det sekundaere kredslobsshock og therapien. — Rosenkilde og Bagger Forlag, Kobenhavn 1951.
Kligler I. J., A. Geiger, R. Comaroff, Susceptibility and resistance to trypanosome infection. VII. Cause of injury and death in trypanosome-infected rats.— Ann. Trop. Med. Parasitol. *23* (1929) 325—335.
Kligler I. J., Geiger A., Lactic acid content of blood of trypanosome-infected rats. — Proc. Soc. Exp. Biol. Med. *26* (1928) 229.
Kozlov V. A., G. F. Miljuškěvič, O povyšenii ustojčivosti k insulinu. — Mech. patol. reakcii *16—20* (1950) 161—164.
Kožešník B., T. Weiss, Vliv ochlazení organismu na průběh tetanické intoxikace u myší. — Přednáška na sjezdu čs. fysiologů 10. X. 1952.
Krijgsman, B. J., Biologische Untersuchungen über das System: Wirtstier-Parasit. I. und II. Teil: Die Entwicklung von Trypanosoma evansi in Maus und Ratte. — Zeitschr. Parasitenk. *5* (1933) 592—678.
—, III. Teil Das Verhalten der Blutproteine un IV. Teil: Das Verhalten des Blutzuckers während der Entwicklung von Trypanosoma evansi in der Ratte. — Zeitschr. Parasitenk. *6* (1933—34) 1—22.
—, Vergleichend physiologische Untersuchungen über den Stoffwechsel von Trypanosoma evansi im Zusammenhang mit der Aufpassung an das Wirtstier. — Zeitschr. vergl. Physiol. *23* (1936) 663—711.
Krumbhaar E. B., Experimental trypanosomiasis (T. equiperdum) infection in the dog. — Jour. Inf. Dis. *22* (1918) 34—42.
Krušpán J., Hladina krevního cukru při trypanosomiase psů (Trypanosoma equiperdum). — Dis. práce, Veterinár. fakulta Brno, 12. II. 1949.
Kunert H., T. Kunzmann, Die Beziehung zwischen Trypanosomeninfektion und Blutrhodangehalt. — Arch. Schiffs-Trop. Hyg. *38* (1934) 159—170.
—, Arzneimittelwirkung bei Trypanosoma brucei. — Zeitschr. Immonforsch. *89* (1936) 431—434.
Kuzmina, Vliv farmakologického spánku na toxicitu novarsenolu. Farmakologia i toxikologia *1953*, 24 (podle ref.).
Lagodsky H., Contribution à l'étude des réactions hémoleucocytaire de la souris et du cobaye, au cours de leur infection expérimentale, (non traitée ou traitée), par Trypanosoma annamense. — Diss. Univers. Paris. — Fac. de Pharmacie, 1937.
Lamson P. D., M. E. Greig, R. H. Robbins, The Potentiating effect of glucose and its metabolic products on barbiturate anesthesia. — Science *110* (1949) 690.

Laveran, F. Mesnil, Ann. Inst. Pasteur *16* (1902) cit. podle Lagodského H. (1937).
Leser A. J., C. H. Thienes, D. B. Tyler, Effect of low body temperature on toxicity of drugs. — Proc. Soc. Exp. Biol. Med. *45* (1940) 682—684.
Levinson L. B., Der Einfluß von Alkohol auf die Infektion mit Trypanosoma gambiense bei weißen Mäusen. — C. Bakter. Abt. I. Orig.*114* (1929) 488—492.
Lévy J., R. Meyer, Variations in the individual as related to rate of growth. C. R. Soc. Biol. sensitivity *140* (1946) 445—447 (podle ref.).
Linton R. W., A comparison of the chemical alterations in the blood of rats infected with pathogenic and non pathogenic trypanosomes. — Jour. Exp. Med. *52* (1930) 695—700.
Linton R. W., H. A. Poindexter, Artificial acidosis in Trypanosoma lewisi infections, and its bearing on the pathogenic action of Trypanosoma equiperdum. — Jour. Exp. Med. *54* (1931) 669—680.
Lipschitz W., Entzündungshemmung durch Hypnotika. — Arch. exp. Path. Pharm. *138* (1928) 163.
Majstrach E. V., Nervnaja dějatělnost pri pereochlaždenii. — Mech. patol. reakcij *16—20* (1950) 42—58.
—, Prostoj metod pereochlažděnija mělkich laboratornych životnych. — Mech. patol. reakcij *16—20* (1950) 23—31.
Málek J., Immunologie ve světle učení I. P. Pavlova. — Předneseno 4. listopadu 1952.
Málek J., Houba V., Prášilová, Slavík R., Vliv narkotického spánku na infekce a mikrobiální intoxikace. — Čs. hygiena epidemiol. a mikrobiol. *2* (1953) 210—224.
Malyševa K. G., Uslovnoreflektornoj leukocytoz pri parenteralnom vvedenij moloka. — Mech. patol. reakcij. *16—20* (1950) 353—359.
—, Leukocytarnaja reakcija na parenteralnoje vvedenije moloka v narkose, vyzvannom barbituratami. — Mech. patol. reakcij *16—20* (1950) 138—149.
—, Izučenije količestva leukocytov periferičeskoj krovi v barbituratovom narkose. — Mech. patol. reakcij *16—20* (1950) 128—137.
Marschall P. B., The glucose metabolism of Trypanosoma evansi and the action of trypanocides. — Brit. Jour. Pharmacol. Chemother. *3* (1948) 8—14.
Martin L., Darré H., Documents sur la trypanosomiase humaine. — Bull. Soc. Pathol. Exot. *7* (1914) 711—716.
Metalnikov S. I., Le rôle des reflexes conditionnels dans l'immunité. — Special Issue of the Bulletin of the Battle Creck Sanitarium and Hospital Clinic, October 1929, Vol. 24 pp. 368—374, in Honor of the Eightieth Birthday of Professor Ivan P. Pavlov.
—, Rôle du système nerveux et des facteurs biologiques et psychiques dans l'immunité. — Masson, Paris 1934.
—, Facteurs biologiques et psychiques de l'immunité. — Presse Méd. *1932* No. 38 (separátní otisk).
Minchin E. A., Note on the polymorphism of Trypanosoma gambiense. — Parasitology *I* (1908) 236—237.
Morrell C. A., C. W. Chapman, M. G. Allmark, A study of the effect of age, weight, sex, and dose on the lenght of survival of albino rats infected with Trypanosoma equiperdum with particular reference to variations in the host. — Amer. Jour. Hyg. *25* (1937) 232—258.
Moulder J. W., Changes in the glucose metabolism of Trypanosoma lewisi during the course of infection in the rat. — Jour. Infect. Dis. *83* (1948) 42—49.
Mulinos M. G., Carbohydrate metabolism studies under barbiturate narcosis. — Arch. Inter. Pharmacodyn. Thér. *47* (1934) 111—122.
Müller J., H. Simmons, Zeitschr. Biol. *70* (1919) 231.
Neumann H., Die chemotherapeutische Abheilung der Trypanosomeninfektion bei jungen Tieren. — Zeitschr. Immunforsch. *74* (1932) 177—181.
Nigrelli R. F., No the cytology and life-history of Trypanosoma diemyctili and the polynuklear count of infected newts (Triturus viridescens). — Trans. Amer. Microscop. Soc. *48* (1929) 366.
Nicolle P., H. Simon, La vitesse de sédimentation des hématies dans les trypanosomiases expérimentales du cobaye. — Bull. Soc. Path. Exot. *32* (1939) 94.
Nissle A., Beobachtungen am Blut mit Trypanosomen geimpfter Tiere. — Arch. Hyg. *53* (1905) 84. Cit. podle H. Lagodského (1937).
Nyden S. J., Changes in ascorbic acid metabolism of the rat during infection with Trypanosoma hippicum. — Proc. Soc. Exp. Biol. Med. *69* (1948) 206—210.
Oppermann F., Experimentelle Studie über den Kohlenhydratstoffwechsel in der Narkose. — Deutsche Zeitschr. Nervenheilk. *47—48* (1913) 590.
Pelíšek S., Účinek parasita Trypanosoma equiperdum na počet červených krvinek u králíků. — Dis. práce, Veter. fak. Brno 1948.

Perla D., Infection with Trypanosoma equiperdum. — Arch. Pathol. *19* (1935) 505—523.
—, The effect of an excess of vitamin C on the natural resistance of mice and guinea pigs to trypanosome infections. — Amer. Jour. Hyg. *26* (1937) 374—381.
Petřík J., K serologii zimních spáčů. — Spisy lék. fakulty Masaryk. university v Brně I. (1922) separátní otisk.
Piekarski G., Blepharoplast und Trypaflavinwirkung bei Trypanosoma brucei. — C. Bakter. Abt. I. Orig. *153* (1949) 110—115.
Pincus G., G. De Roo Sterne, E. E. Enzmann, The development of temperature regulation in the mouse. — Proc. Nation. Acad. Sci. U. S. A. *19* (1933) 729—733.
Pitts G. C., A diurnal rythm in the blood sugar of the white rat. — Amer. Jour. Physiol. *139* (1943) 109—116.
Poindexter H. A., Einige Beobachtungen über die Veränderungen in gewissen Blutelementen bei Tieren, die durch Trypanosoma equiperdum infiziert worden sind. — Zeitschr. Parasitenk. *7* (1934) 207—216.
—, Further observations on the relation of certain carbohydrates to Trypanosoma equiperdum metabolism. — Jour. Parasitol. *21* (1935) 292—301.
—, Relationship of mononuclear response to resistance in experimental Trypanosomiasis. — Amer. Jour. Hyg. *29* (1939) 111—114. Sect. C.
—, Observation on the defense mechanism Trypanosoma equiperdum and Trypanosoma lewisi in guinea Pigs and Rats. — Amer. Jour. Trop Med. *13* (1933) 555.
Regendanz P., Der Blutzucker bei Trypanosomeninfektionen. — Arch. Schiffs-Trop. Hyg. *33* (1929) 242—251.
—, Pathogenicity of Trypanosoma lewisi and blood sugar in infections with Trypanosoma lewisi and Bartonella muris ratti. — Ann. Trop. Med. Parasitol. *23* (1929) 523—526.
—, Der Zuckerverbrauch der Trypanosomen (nach Versuchen in vitro bei 37°C) und seine Bedeutung für fie Pathologie der Trypanosomeninfektionen. — C. Bakter. Abt. I. Orig. *118* (1930) 175—186.
Regendanz P., C. Tropp, Das Verhalten des Blutzuckers und des Leberglykogens bei mit Trypanosomen infizierten Ratten. — Arch. Schiffs-Trop. Hyg. *31* (1927) 376—385.
Reichenow E., Untersuchungen über das Verhalten von Trypanosoma gambiense im menschlichen Körper. — Zeitschr. Hyg. *94* (1921) 266—385.
Reiner L., C. V. Smythe, Glucose metabolism of the Trypanosoma equiperdum in vitro. — Proc. Soc. Exp. Biol. Med. *31* (1934) 1086—1088.
Rodbard S., Relationship between body temperature and blood sugar in the chicken. — Amer. Jour. Physiol. *150* (1947) 67—69.
Rodhain J., Infection expérimentale par Toxoplasme de la marmotte en sommeil hibernal. — Ann. Soc. Belge Méd. Trop. *31* (1951) 487—493.
Ross a Williams, Ann. Trop.-Med. Parasit. *4* (1910), cit. podle Vassiliadis a Jadina (1930).
Scheff G., Über den intermediären Stoffwechsel der mit Trypanosomen infizierten Meerschweinchen. — Bioch. Zeitschr. *248* (1932) 168—180.
Scheff G. J., Tatcher J. S., The role of potassium as cause of death in experimental trypanosomiasis. — Jour. Parasitol. *35* (1949) 35—40.
Schern K., Arbeit. aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt *38* (1911) 338.
—, Bioch. Zeitschr. *193* (1928) 264—268.
—, Die englischen Forschungen über Synthalin (Dekamethylguanidin), ein deutsches Heil.- u. Vorbeugungsmittel gegen Trypanosomeninfektionen. — Berl. u. Münch. tierärtzl. Wschr. *1939* 655—657.
Schern K., R. Artagaveytia-Allende, Zur glykopriven Therapie und Prophylaxe mit sowohl toxisch als auch atoxisch wirkenden Substanzen bei der experimentellen Trypanosomen- und Treponemen Infektion. — Zeitschr. Immunforsch. *89* (1936) 21—64.
—, Die glykoprive Therapie der experimentellen Trypanosomeninfektion mit Anticoman. — Zeitschr. Immunforsch. *89* (1936) 484—487.
Schilling J., P. Rondoni, Über Trypanosomentoxine und Immunität. — Zeitschr. Immunforsch. *18* (1913) 651—655.
Simitch T., S. Teodorovitch, Les parasites intestinaux du C. citellus de Yougoslavie au cours de l'hibernation et pendant la vie active de ce rongeur. — Ann. Parasitol. *26* (1951) No. 5—6.
Simitch T., Z. Petrovitch, Parasites intestinaux de Citellus citellus de Yougoslavie au cours de l'hibernation et de la vie active de ce rongeur. II. Protozoaires intestinaux du C. citellus en hibernation(suite). — Ann. Parasitol. *28* (1953) 29—32.
Skála J., Úloha nervového systému podle školy Speranského. — Čas. lékařů čes. *1949* 554—559.

Sokol J., Účinek Trypanosoma equiperdum na počet červených a bielých krviniek vobec a vzhladom k aplikáci antimosanu a dipronu. — Dis. práce, Veterinár. fakulta, Brno 1948.
Sollazzo G., Der Einfluß des Hungers und der Avitaminose auf die Resistenz gegen Trypanosomen-Infektionen. — Zeitschr. Immunforsch. *60* (1929) 239—246.
Stuckey J., R. M. Coco, A comparison of the blood pictures of active and hibernating ground squirrels. — Amer. Jour. Physiol. *137* (1942) 431—435.
Sugiura Kanematsu, The effect of high and low body temperature upon the growth of irradiated mouse sarcoma 180. — Radiology *37* (1941) 85—93.
Suzuki Saburo, Oxalic acid in hibernation. Jap. Jour. Med. Sci II. Bioch. *3* (1935) 51—53. Podle Biol. Abstr. 15645/1936.
Šmahel O., Šmahelová R., Vliv dusíkatého yperitu na tvorbu protilátek. — Čas. lékařů čes. 91 (1952) 733.
Tachikawa Y., Physiological significance of action of luminal and veronal on hyperglykemia due to morphine. — Jour. Orient. Med. *18* (1933) 841—852.
Tatai Kichinosuke, Shokicki Ogawa, A study of diurnal variation in circulating eosinophils especially with reference to sleep in healthy individuals. — Jap. Jour. Physiol. *1* (1951) 328—331.
Tate P., Antagonism of Spirillum mminus infection in rats towards Trypanosoma lewisi and T. equinum. — Parasitology *41* (1951) 117.
Tobie E. J., Loss of kinetoplast in a strain of Trypanosoma equiperdum. — Trans. Amer. Microsc. Soc. *70* (1951) 251—254.
Tod H., The effect of hypnotics on glucose tolerance. — Bioch. Jour. *29* (1935) 914—918.
Trávníček T., M. Vrkočová, H. Jeníčková, Přednáška na schůzi fysiolog. společnosti, 19. VI. 1952.
Tyler D. B., Effect of body temperature and of pentobarbital on brain damage produced by insulin shock. — Proc. Soc. Exp. Biol. Med. *45* (1940) 117—119.
Učitel I. J., Vlijanije ochranitel'nogo tormoženija na processy infekciji i immuniteta. — Trudy AMN SSSR *12* (1951) 51—60.
Underhill F. P., D. H. Sprunt, Influence of amytal upon blood sugar. — Proc. Soc. Biol. Med. *25* (1927—1928) 137.
Vacek T., K fysiologii zimního spánku. — Biol. listy *9* (1923) č. 3—4, sep. 1—28.
Vassiliadis P., J. Jardin, Influence de l'hibernation sur le trypanosome rhodesiense. — Ann. Soc. Belge Méd. Trop. *10* (1930) 129—131.
Věsjolova, Vliv hypnotických dávek barbamylu v kyselině askorbové na rozvoj experimentální tukové dystrofie, vyvolané novarsenolem. — Farmakologia a toxikologia *6* (1953) 44, podle referátu.
Walton R. P., Inhibition of diuresis by hypnotics. — Proc. Soc. Exp. Biol. Med. *30* (1933) 1407—1409.
Weiss S., Anesthesia induced by barbituric acid derivatives with special reference to associated blood sugar changes. — Proc. Soc. Exp. Biol. Med. *23* (1925—1926) 363.
Winternitz R., Naunyns Arch. *33* (1894) 286 — cit. podle Grosse-Brockhoffa a Schoedela (1943).
Yakimoff, R. Marmer, Les changements du sang provoqués par l'infection du chien avec trypanosome des chameaux du Turkestan. — C. R. Soc. Biol. *78* (1915) 343.
Yorke W., A. R. D. Adams, F. Murgatroyd, Studies in chemotherapy I. A method for maintaining pathogenic trypanosomes alive in vitro at 37°C for 24 hours. — Ann. Trop. Med. Parasitol. *23* (1929) 501—518.
Yutuc L. M., The handing-drop method of isolating a single trypanosome. Its inoculation into white mice. — Jour. Parasitol. *33* (1947) 85.
Zdrodovski P. F., Otázky immunologie a infekční pathologie ve světle fysiologického učení I. P. Pavlova o nervismu. — Kliničeskaja medicina *29* (1952) 3—11, podle ref. v čas. Sovětská věda. Lékařství.
Zschucke J., Einige Stoffwechseluntersuchungen bei Schlafkrankheit. — Zeitschr. Immunforsch. *107* (1950) 90—95.
Zwemer R. L., J. T. Culbertson, The serum potassium level in Trypanosoma equiperdum infection in rats. The rôle of potassium in death from this infection. — Amer. Jour. Hyg. Sect C. *29* (1939) 7—12.
Žeľtakov, Léčení kožních chorob hypnosou a medikamentosním spánkem. — Věstník venerol. i dermatol. *1952*, s. 6. podle referátu.

PŘÍSPĚVEK K POZNÁNÍ TOXOPLASMOSY POLNÍ ZVĚŘE

Bedřich Pokorný
(Státní vědecký veterinární ústav v Praze)

Od doby, kdy Nicolle a Manceaux objevili roku 1908 parasita *Toxoplasma gondii* u hlodavce *Ctenodactylus gondi* Pall. a kdy nezávisle na nich popsal Splendore téhož parasita u králíka, vedl intensivní výzkum toxoplasmosy k nálezům toxoplasmat u nejrůznějších druhů zvířat. Dva roky po tomto objevu zjistil Mello (1910) spontánní toxoplasmosu u psa v Turinu a Prowazek u krtka. Počet zvířecích druhů, u nichž se objevila toxoplasmosa, stále vzrůstal, takže dodnes byla popsána tato anthropozoonosa u celé řady ssavců a u 45 druhů ptáků jak mírného, tak tropického pásma, i u plazů a ryb. Jsou tu zastoupeny právě tak druhy domestikované (pes, kočka, králík, ovce, koza, vepř, holub, slepice) jako zvířata žijící v nepřímé závislosti na člověku (myš domácí, krysa, potkan, vrabec a j.). Také u celé řady druhů žijících divoce byla zjištěna tato nákaza, na př. u veverek, zajíců, lišek, hrabošů, krtků, u tetřeva a j. Výskyt u těchto zvířat vedl některé badatele k názoru chápat toxoplasmosu jako ohniskovou nákazu ve smyslu závěru Pavlovského (Havlík-Zástěra, Jírovec-Jíra 1954). Tak je možno vysvětlit vysoké procento nákazy u zajíců, jak u nás prokázal v letech 1937—47 Rašín, v Dánsku 1948 Christiansen a ve Švédsku Hülphers a spol. (1947). Protože lze předpokládat plynulé přechody mezi biotopy divoce žijících zvířat až k biotopům zasahujícím na lidská sídliště, je tak možno vysvětlit přenos na domácí zvířata i na samotného člověka.

Při pitvách uhynulé zaječí zvěře jsme v pražském veterinárním ústavě často pozorovali pathologicko-anatomické změny, které upomínaly na tularemii, bakteriologické vyšetření však tento nález nepotvrdilo. Podobné změny, jmenovitě význačný tumor sleziny bez signifikantního nálezu bakteriologického, byly zjištěny v několika případech i u uhynulých koroptví. K objasnění původu těchto změn vyšetřoval jsem orgány uhynulé zvěře na toxoplasmosu, kterou prokázal u zajíců po prvé Rašín.

Podávám zprávu o vyšetření 38 uhynulých zajíců a 24 koroptví z dřívějších let. Vyšetřovaný materiál byl vesměs z Čech. Po toxoplasmách jsem pátral hlavně ve slezině, játrech, v mesenteriálních mízních uzlinách a v plicích, z nichž byly připraveny suché roztěry na podložní skla a po fixaci methylalkoholem barveny 1 hodinu zředěným Giemsovým barvivem.

Z 38 vyšetřovaných zajíců byly u 5 zjištěny toxoplasmy a sice nejčastěji ve slezině a v játrech, méně často v mízních uzlinách a v plicích. V pathologicko-anatomickém obrazu se udává vždy tumor sleziny, překrvení jater s ložiskovými nekrosami, někdy nekroticko-hnisavé změny mízních uzlin, jindy jen překrvení, provlhnutí a zvětšení mízních uzlin nebo překrvení a oedem plic; ve dvou případech zjištěna bronchopneumonie a v jednom fibrinosní pericarditis. Zajíci s positivním nálezem toxoplasmat pocházeli z polních revírů tří okresů pražského kraje, z jednoho okresu kraje královéhradeckého a kraje plzeňského.

Ve zmíněných orgánech byly nejčastěji nalézány pseudocysty různé velikosti, složené z většího nebo menšího počtu rohlíčkovitých zárodků toxoplasmy. Obrysy jednotlivých elementů nebývají v cystách zřetelné, takže někdy se zdají mít tvar spíše polygonální (obr. 1, 2). Někdy, nejspíše po rozmáčknutí cysty, se jednotlivé zárodky uvolňují a nacházíme je roztroušené. Pokud leží parasiti intracellulárně, bývá jádro buněk zatlačeno až k okraji hostitelské buňky a silně

deformováno. V této buňce se parasiti množí podvojným dělením (obr. 4), takže pseudocysta není výsledkem schizogonie, jak se domnívali starší autoři, nýbrž kolonií parasitů jako konečná fáze buněčného parasitismu. Pouze v jednom případě jsem nalezl v játrech větší, vesměs volně ležící rohlíčkovité zárodky, zcela obdobné toxoplasmě z peritoneálního exsudátu pokusně infikovaných myšek.

V jednom případě byla nákaza toxoplasmou kombinována s pseudotuberkulosou, která byla bakteriologicky potvrzena.

Na roztěrech ze slezin 41 ulovených zajíců, tedy nikoliv uhynulých, jsem žádné toxoplasmy nenalezl.

Kromě toho jsem měl příležitost vyšetřit v téže době 24 koroptví uhynulých v jednom sběrném středisku. K vyšetření bylo použito sleziny a jater na suchých roztěrech. U tří z těchto koroptví byly v roztěrech sleziny zjištěny útvary, které se shodovaly jak barvitelností, tak složením z jednotlivých srpečkovitých elementů a jejich tvarem s pseudocystami toxoplasmy u zajíců (obr. 3, 4). Spontánní toxoplasmosu u ptáků popsali různí autoři, na př. Hepding (1939), Born, Fankhauser (1951), Rosenbusch (1931), Erichsen a Harboe (1953) a j. experimentální vnímavost zjistili Rašín (1948), Nikolau a Kopciowska (1935), Manwell a Drobeck (1951) a j. Ačkoliv ověření toxoplasmosy přenosem na pokusná zvířata nebylo provedeno, považuji právě popsané útvary i v souhlasu s dobrozdáním jiných odborníků, kteří tuto diagnosu potvrdili, s největší pravděpodobností za stadia toxoplasmy a uvádím je tu jako dosud prvý nález toho druhu u koroptví.

Pokud jde o druhovou příslušnost, shoduje se nyní většina badatelů v tom, že u teplokrevných obratlovců včetně člověka se vyskytuje jeden a týž druh toxoplasmat. Své tvrzení dokazují pokusy o zdárném přenosu nákazy na různé druhy ssavců i ptáků. Má tedy *Toxoplasma* nejširší okruh hostitelů ze všech protozoárních parasitů.

Zmíněné případy toxoplasmosy byly až na jeden zjištěny v chladné roční době od listopadu do dubna, což souhlasí s výsledky práce Rašínovy, konané na mnohem obsáhlejším materiálu. Pouze v jednom případě byla nalezena toxoplasmata v orgánech zajíce uhynulého v květnu. I tento nález však dokazuje, že toxoplasma má v zaječí zvěři svůj trvalý reservoár a exacerbace patologického procesu závisí kromě jiných činitelů na individuální obranyschopnosti organismu. Rozhodujícím činitelem je zřejmě momentální stav výživy a oslabení organismu za nepřirozených životních podmínek. Proto v chladné roční době, kdy je organismus zvěře oslaben nedostatečnou výživou, snáze podléhá infekci než v teplých měsících, kdy udržuje nákazu v latenci, takže nedochází k letálnímu nebo vůbec klinicky pozorovatelnému onemocnění. Podobně je tomu i ve sběrných střediscích, kde je zvěř směstnána na malém prostoru a oslabena stálým zneklidňováním.

Tyto nálezy opravňují k předpokladu, že i u nás bude spontánní toxoplasmosa daleko více rozšířena nejen u ssavců, ale i u ptáků, než je dosud známo. Bylo dokázáno, že parasiti se mohou vylučovat z infikovaného organismu jak exkrementy, tedy močí a stolicí, tak různými sekrety, jako hlenem nasofaryngeálním i bronchiálním, sputem, sekretem vaginálním i konjunktiválním. Při poměrně značné vzdornosti toxoplasmat vůči zevnímu prostředí a při velkém rozšíření latentní i manifestní infekce nejrůznějších zvířat má člověk i zvíře příležitost k infekci jak cestou perorální, tak inhalační, případně kutanní. Epidemiologicky mají zajíc i koroptev pro člověka značný význam. Nemocná

zvířata podobně jako při tularemii ztrácejí svou plachost a stávají se proto snadno kořistí člověka nebo psů, na něž pak mohou nákazu přenést.

Podíl toxoplasmosy na řadě chorobných stavů zůstává dosud neznám, a proto je toxoplasmosa závažným problémem, zasahujícím do mnoha oborů humanní i veterinární mediciny.

ТОКСОПЛАЗМОС КУРОПАТКИ В ЧСР

Резюме

Автор дает обзор распространения токсоплазмоза у домашних и диких животных, а затем о омрем результатах исследований 38 погибших зайцев и 24 куропаток, найденных в различных районах Чехии. У 5 зайцев были отмечены характеристические псевдоцисты токсоплазмы, по большей части в селезенке и в печени, реже в брыжеечных лимфатических узлах и в легких. Аналогичные образования автор нашел в селезенке 3 погибших куропаток, которых он приводит, как первые случаи диагноза токсоплазмоза у этого вида птиц.

Все животные с позитивным диагнозом погибли в холодное время года (с ноября по апрель), и только один заяц был найден в мае. Автор заключает на основании этого, что только при ослаблении организма в неблагоприятных условиях латентная форма токсоплазмоза животного проявляется, как открытое заболевание. В заключение автор подчеркивает большое эпидемиологическое значение этих животных в вопросе передачи токсоплазмы человеку.

BEITRAG ZUR KENNTNISS DER TOXOPLASMOSE DES FELDWILDES

Zusammenfassung

Nach der Übersicht der Verbreitung der Toxoplasmose bei Haus- und Wildtieren beschreibt der Verfasser Ergebnisse der an 38 krepierten Hasen und 24 Rebhühnern aus verschiedenen Bezirken Böhmens durchgeführten Untersuchungen. Bei 5 Hasen wurden meistens in der Milz und in der Leber, seltener in den Mesenteriallymphknoten und in der Lunge die charakteristischen Pseudocysten der Toxoplasma gefunden. Ähnliche Gebilde hat der Verfasser in der Milz von 3 eingegangenen Rebhühnern festgestellt und betrachtet dieselben als ersten Befund der Toxoplasma bei dieser Vogelgattung.

Die Tiere mit positivem Befund stammen alle aus der kalten Jahreszeit vom November bis April, nur ein Hase ist im Mai gefunden worden. Der Verfasser zieht daraus Schlüsse, die Toxoplasmose werde beim Wilde latent erhalten und breche bloß bei ungünstigen Bedingungen und bei Schwächung des Organismus als offenkundige Erkrankung aus. Zum Schluß erörtert der Autor die beträchtliche epidemiologische Bedeutung dieser Tiere hinsichtlich der Übertragungsmöglichkeit der Toxoplasma auf Menschen.

LITERATURA

Blanc G., Brunneau J., Chabaud Al., Quelques essais de transmission de la toxoplasmose par arthropodes' piqueurs. Ann. Inst. Pasteur, 78, 277, 1950.

Erichsen S., Harboe A., Toxoplasmosis in chickens. Acta pathol. et mikrobiol. Scand. Vol. 33, 1, 56, 1953.

Fankhauser R., Toxoplasma-Encephalitis beim Hunde. Schw. Arch. f. Tierheilkunde, 4, 1950.

—, Zwei neue Fälle der Toxoplasmose beim Hunde. Schw. Arch. f. Tierheilk. 1, 1951.

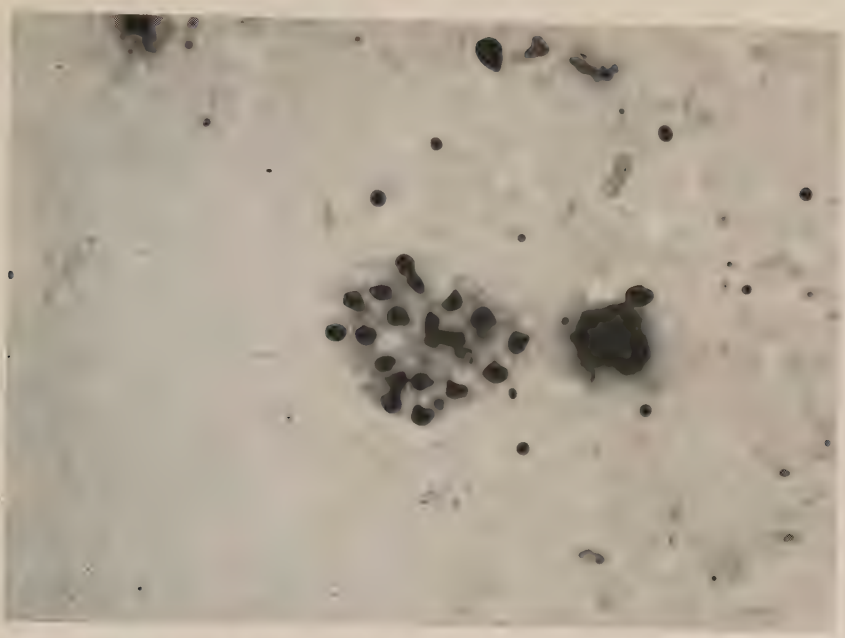
—, Toxoplasma auch beim Huhn. Schw. Arch. f. Tierheilk., Bd. 93, 12, 1951.

Fritz W., Nachweis von Toxoplasma mittels Tierexperimente. Schw. Zeitschr. f. allg. Pathol. u. Bakt., 5, 583, 1951.

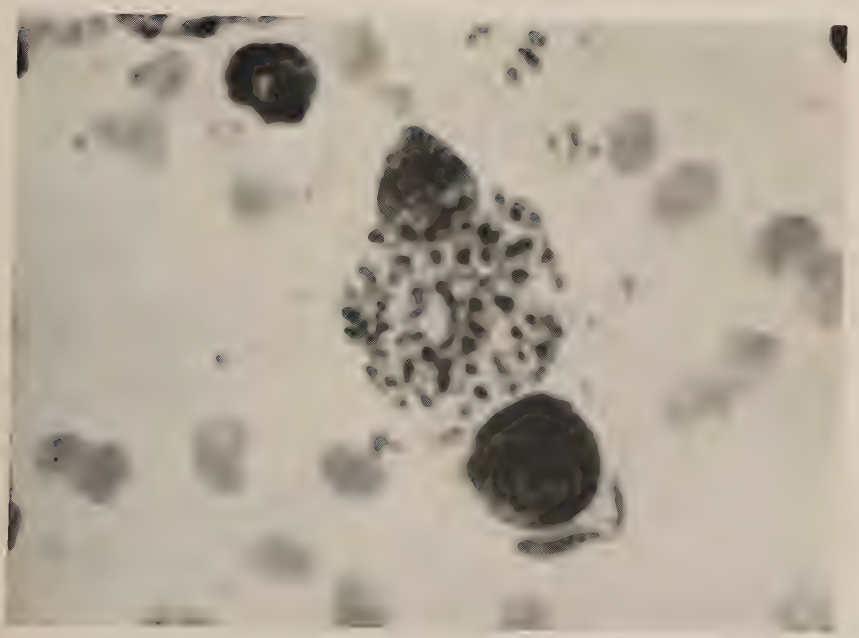
Habegger H., Le réservoir biologique animal et sa relation avec l'infection toxoplasmique humaine. Suisse, 1953.

Havlík O., Zástěra M., Toxoplasmosa jako ohnisková nákaza. Čsl. hyg. epid., mikrobiol., imunol., III, 4, 214, 1954.

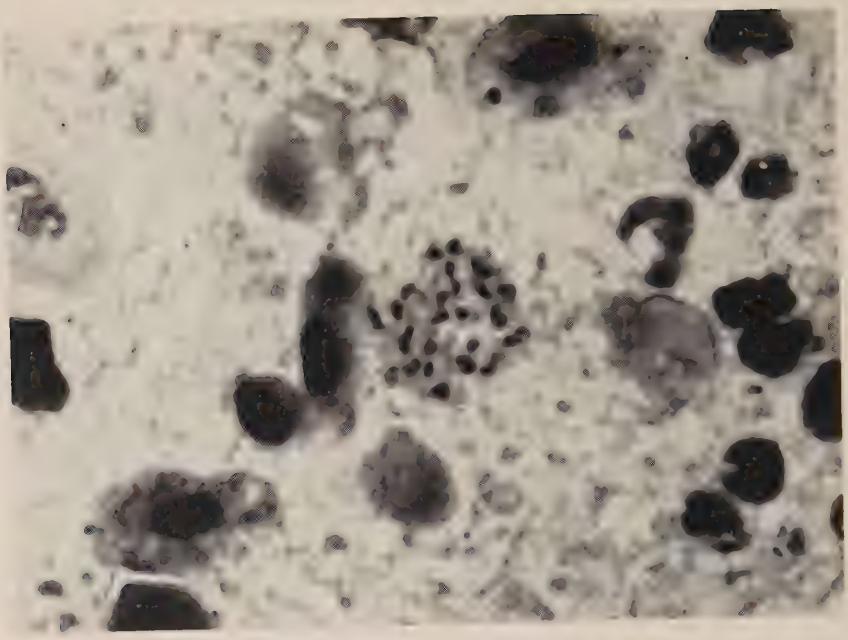
Holz J., Erkenntnisse der Toxoplasmaforschung. Tierärztl. Umschau, Jg. 6, 15/16, 1951.
Hülphers G., Lilleengen K., Rubarth S., Toxoplasmos hos hare och tjäder. Toxoplasmosis in hare (Lepus europaeus et L. timidus) and capercailzie (Tetrao urogallos). Svensk veterinärtidskrift, 1947.
Christiansen M., Siim J., Toxoplasmosis in Denmark. The Lancet, 2, 1201, 1951.
Jírovec O., Jíra J., Pokus o výklad epidemiologie a pathogenese toxoplasmosy. Čas. lék. čes. 94, 9, 213, 1955.
Krishnan K., Chiranji Lal, A note on the finding of Toxoplasma cuniculi in two experimental rabbits. Ind. J. med. Res. XX, 1049, 1933.
Manwell R., Coulston F., Binckley E., Jones V., Mammalian and avian Toxoplasma. J. inf. dis., 76, 1, 1945.
Manwell-R., Drobeck H., Mammalian toxoplasmosis in birds. Exp. parasitol., Vol. 1, 1, 83, 1951.
Möller T., Toxoplasmosis Vulpis vulpis. Acta pathol. et microbiol. Scand. 43, 308, 1952.
Nicolau S., Balmus G., Toxoplasmose spontanée des souris et des cobayes. Con. r. Soc. Biol., 115, 959, 1934.
Nicolau S., Kopciowska L., La mégamononucléose sanguine dans l'infection toxoplasmique expérimentale. Con. r. Soc. Biol., 76, 881, 1937.
Pavlovskij J. N., Učebnik parasitologii čelověka, Medgiz, 1951.
Perrin Th., Bringham G., Pickens E., Toxoplasmosis in wild rats. J. inf. dis., 72, 91, 1943.
Rašín K., Toxoplasmosa zajíce (Lepus europaeus Pall.), Věstn. čsl. spol. zool., sv. 12, 157, 1948.
Sabin A., Biological and immunological identity of Toxoplasma of animal and human origin. Stud. Rockefeller inst. f. med. res. 63, 1939.
Sangiorgi G., Toxoplasma ratti n. sp., Pathologica, VII, 344, 1915.
Siim J. Chr., Epidemiological Aspects of toxoplasmosis. 6-th Intern. Congr. of Pediatrics, Zurich, 1950.
Sjolde, Toxoplasmosa psa. Skandinavisk vet. Tidskrift, 501, 1947.
Yakimoff W., La toxoplasmose des poissons. Ztrbl. f. Bakteriol., 101, 217, 1927.
Zasuchin D., Gajskij O., Toxoplasma nikanorovi n. sp. novyj parasit stěpnogo suslika Citellus pygmaeus. Věst. mikrobiol. epidemiol. i parasitol. Saratov, IX, 96, 1930.



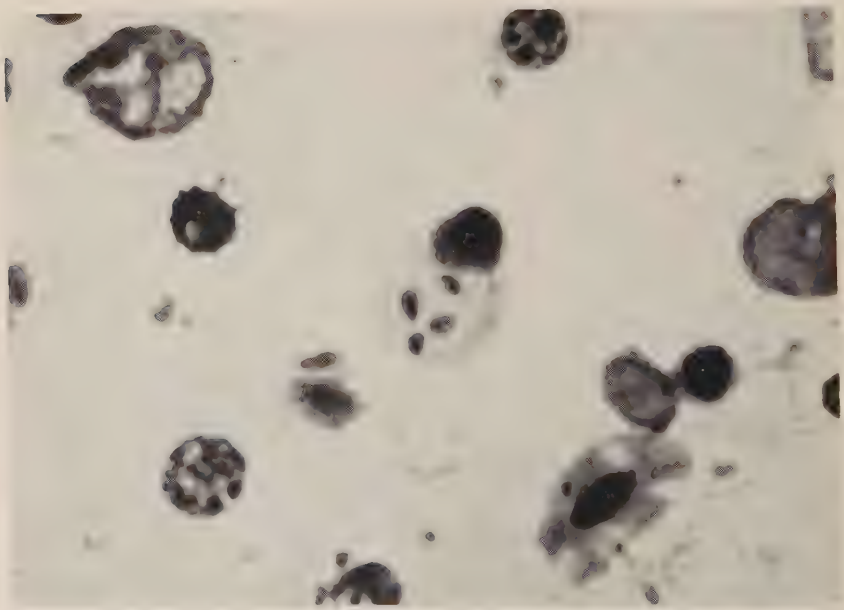
Obr. 1. Pseudocysta toxoplasmy z plic zajíce. Giemsa, 2 000krát. Foto Fiala.



Obr. 2. Pseudocysta toxoplasmy ze sleziny zajíce. Giemsa, 2 000krát. Foto Fiala.



Obr. 3. Pseudocysta toxoplasmy ze sleziny koroptve. Giemsa, 2 000 krát. Foto Fiala.



Obr. 4. Vznik intracelulární pseudocysty podvojným dělením zárodků toxoplasmy. Roztěr ze sleziny koroptve. Giemsa, 2 000krát. Foto Fiala.

ROZŘEŠENÍ NĚKTERÝCH NEJASNOSTÍ BIONOMIE PIJÁKA STEPNÍHO (*DERMACENTOR MARGINATUS* SULZ.)

Bohumír Rosický a Ondrej Mačička
(Biologický ústav ČSAV, parasitologie, Praha a Virologický ústav ČSAV, parasitologie, Bratislava)

Bionomií pijáka stepního [*Dermacentor marginatus* (Sulzer 1776)] se zabývá řada prací, především sovětských. Přesto však zůstalo neobjasněno několik významných rysů bionomie tohoto zdravotnicky a hospodářsky tak důležitého klíštěte. K naší práci jsme přistoupili po prostudování poslední sovětské nám dostupné literatury (Galuzo 1948, Pokrovskaja 1949, 1951, 1953, Šatas 1952, Mel'nikova 1953, Boženko a Ševčenko 1954 a j.). Základní rysy bionomie *D. marginatus*, tak jak se jeví ve střední Evropě, jsme objasnili v příspěvcích: Rosický (1952, 1953), Mačička, Rosický a Černý (1954). V této práci zodpovídáme tyto dosud v literatuře buď neřešené nebo sporné otázky bionomie pijáka stepního:

1. Vliv sněhové pokrývky na výskyt *D. marginatus* na stanovišti a jeho přezimování vůbec.
2. První jarní výskyt a jeho fenologické datování.
3. Chování pijáka stepního na olistěných keřích a způsob napadání s olistěných keřů.
4. Umístění *D. marginatus* na těle různých hospodářských zvířat a přirozená ochrana některých hostitelů před napadením pijákem stepním.
5. Jak a kde na stanovišti napadají larvy a nymfy *D. marginatus* hostitele a methodika jejich nejsnazšího zjištění v přírodě.

Vyřešení zmíněných stránek bionomie pijáka stepního považujeme s hlediska theoretického a především praktického za velmi závažné, poněvadž nám umožňuje dokreslit si obraz života *D. marginatus* v nepříznivém zimním období a zároveň se řeší pro praxi významná otázka, kdy na jaře mohou být pasená domácí zvířata po prvé napadena pijákem stepním. To je důležité pro zahájení preventivních opatření proti pijáku stepnímu (viz Rosický a Mačička 1955). Dále se objasňují způsoby napadání dobytka s olistěných keřů, umístění ssajících pijáků na pasených domácích zvířatech a konečně se ukazuje na místa, kde larvy a nymfy napadají drobné divoké ssavce, což není bez významu pro boj proti nim.

1. Vliv sněhové pokrývky na výskyt *D. marginatus* na stanovišti a přezimování pijáků stepních

Zima 1953—1954 byla velmi příznivá pro pozorování vlivu sněhové pokrývky na výskyt *D. marginatus* přímo v přírodních podmínkách v různých mikrostaciích bezprostředně na stanovišti. Přímá šetření v přírodě nám umož-

ňují pozorovat celý soubor všech vnějších podmínek, za nichž pijáci přezimují na svých přirozených stanovištích. Sněhová pokrývka má na život živočichů a rostlin dalekosáhlý vliv. Poskytuje jim ochranu před nepříznivými zimními klimatickými jevy (holomrazy, ledovka, jinovatka atd.), jimž by byli vystaveni mimo sněhovou pokrývku. Sněhová pokrývka je pro mnohé živočichy také dobrou ochranou před zraky nepřátel (na př. pro myšovité), dává jim možnost hrabat i v zimě a uchovává jim potravu atd. Sněhová pokrývka je zdrojem vydatné vláhy všude tam, kde jsou nízké letní srážky, chrání půdu před hlubokým promrzáním a umožňuje také lepší prosakování vody z tajícího sněhu. Zima 1953—1954 byla velmi tuhá. Sněhových srážek bylo poměrně málo a předcházely je tuhé mrazy, takže po napadení sněhu se vytvářely v krátké době závěje a návěje. Tvoření závějí je nejintensivnější v nejchladnějších měsících, kdy sníh je sypký a snadno je rozfukován. Vytvoření hlavních závějí a návějí spadá u nás v nižších polohách do ledna, po případě února. Při tvoření závějí a návějí mají největší význam klimatické poměry, relief a rostlinstvo studované oblasti. Při našich pozorováních jsme vycházeli z předpokladu, že závěje a návěje se v určitých místech tvoří pravidelně jen v určitých úsecích celého stanoviště, a to ve směru převládajících větrů v zimním období. Přitom je důležité, že relief je po léta na určitém místě stejný, prohlubně a vyvýšeniny, křovinatý kryt se mění výrazně většinou jen přímým zásahem člověka, přírodní vlivy se uplatňují většinou jen pozvolně, takže závěje a návěje můžeme v určitém místě považovat za periodicky se opakující faktor vnějšího prostředí, jehož umístění se bez antropických vlivů v současné době výrazně nemění.

K svým šetřením jsme si vybrali 3 pastviny polostepního charakteru, vzdálené od sebe vzdušnou čarou asi 250 km, ležící v nejteplejších částech Slovenska. Na těchto pastvinách jsme sledovali pijáky již v roce 1953, takže jsme byli přesně seznámeni s jejich výskytem v různých mikrostacích na stanovišti. Na těchto pastvinách jsme zmapovali na určitých úsecích všechny závěje a návěje a vytyčili místa, kde nebyla přes zimu trvalá sněhová pokrývka. Stav závějí a návějí v zimě zachycují obr. 5, 6, 7, 8, jak jsme jej pozorovali v době největších mrazů a těsně před oblevou, která v roce 1954 byla zároveň ukončením období trvalých zimních mrazů. Klimatické poměry (makroklima) v okolí studovaných ploch ukazují záznamy meteorologických stanic, ležících nejblíže pozorovaným pastvinám. (Graf 1, 2). Rozložení plošek na vzdušné čáře 250 km jsme volili proto, abychom mohli pozorovat vliv sněhové pokrývky v různých klimatických poměrech. Asi měsíc po roztání sněhu byla na všech plochách provedena kontrola výskytu pijáků stepních podle záznamů z mapek. Pijáci byli sbíráni na vlněnou pokrývku (viz Mačička, Rosický a Černý 1954) jednak z míst, kde v zimě byly závěje a návěje a jednak z míst, kde nebyla trvalá sněhová pokrývka.

Z tabulky 1. je jasně patrné, že v místech, kde ležely závěje a návěje, je počet sesmýkaných dospělých pijáků stepních několikanásobně větší než v místech, která byla přes zimu bez sněhu. To znamená, že sněhová pokrývka je tu jedním z faktorů, které ovlivňují výskyt pijáků stepních na určité mikrostacii stanoviště. Proč je tomu tak?

Především hluboká sněhová pokrývka, která se vytvoří na místech závějí a která může dosáhnout skoro dvoumetrové výše (obr. 7, 8), chrání pijáky stepní před nepříznivými vlivy třeskutých zimních mrazů, jimž by byli vystaveni v půdě nechráněné sněhovou pokrývkou. Jsou to právě vlivy klimatické, mezi nimiž nízké teploty nejsou bez významu, které ovlivňují rozšíření jednot-

livých druhů klíšťat v určitých zeměpisných areálech. Na škodlivost nízkých teplot pro klíšťata poukázal na př. Enigk (1954). Naproti tomu je známo, že sněhová pokrývka chrání půdu, a tím i živočichy v ní ukryté, před hlubokým promrzáním. Teplota půdy a v půdě pod sněhovou pokrývkou je daleko vyšší než teplota vzduchu. Odkazujeme tu na graf Šul'ginův (1953), z něhož lze vypočíst teplotu půdy v hloubce 3 cm za určité teploty vzduchu a za určité sněhové pokrývky. Tak při minimální teplotě vzduchu —30 °C je teplota půdy pod 50 cm vrstvou sněhu jen —8 °C, při —20 °C při téže výšce sněhové pokrývky jen asi —6,3 °C, při —10 °C asi —2 °C atd. Šulginova tabulka, sestavená na podkladě pětiletých měření a používaná v sovětské agrotechnice k výpočtu vhodné sněhové vrstvy k nejlepšímu přezimování ozimů, ukazuje i v našem případě zřetelně poměry, za nichž přezimují dospělá klíšťata *D. marginatus* v půdě. Při svých namátkových měřeních jsme naměřili při mrazu —15 °C na půdě pokryté 40 cm závějí —9,8 °C, při teplotě vzduchu —2 °C pod 20 cm závějí —0,8 °C a j. Tyto skutečnosti zřetelně ukazují, že pod závějemi mají dospělí *D. marginatus* poměrně příznivé mikroklimatické podmínky k přezimování. Tím si vysvětlíme, že tato klíšťata mohou žít i v klimaticky značně nepříznivých podmínkách kontinentální zimy a že jsou rozšířena i ve velehorách střední Asie. Mocné závěje, které mohou na příklad dosáhnout až 2 m výše v okolí pastviny C, na níž jsme konali svá pozorování (tak na př. jsme pozorovali závěj 1—2 m vysokou, 20—25 m širokou a přes 1 km dlouhou), chrání přezimující klíšťata před nepříznivými vlivy třeskutých kontinentálních mrazů.

Sněhové závěje působí příznivě na život *D. marginatus* i v jiném směru. Vláha ze sněhových závějí na výslunných stráních jejich výskytišť působí příznivě i na utváření mikroklimatických podmínek, za nichž se rozvíjí z jara život dospělých klíšťat. Déle trvající výhodné mikroklimatické podmínky v místech vyšší vlhkosti prodlužují jarní aktivitu klíštěte. Pozorovali jsme totiž, že nejdéle se udržují pijáci stepní před upadnutím do letní diapausy právě v místech, kde v zimě byly rozsáhlé závěje. Konečně změkčení půdy tajícími vodami umožňuje pijákům ukrytým v půdě snadnější vylézání na povrch.

Ovšem výhodné podmínky přezimovací, vytvářené závějemi a návějemi v určitých místech námi pozorovaných pastvin, a podmiňující tamní výskyt dospělých, nejsou jedinými faktory, které vedou k nashromáždění dospělých na určitých mikrostaciích pastviny, jak to vyjadřuje tab. 1.

Tab. 1. Počet kusů dospělých *D. marginatus* sebraných na pastvině v místech závějí a v místech sfoukaných

Pastvina A:	Počet pijáků	Datum sběru
plochy pod závějemi	402	5. IV. 1954
sfoukaná místa	12	5. IV. 1954
Pastvina C:		
závěj ve spodní části křovin (obr. 5)	392	8. IV. 1954
sfoukaná pastvina nad ní	2	8. IV. 1954
křoviny v závěji kolmé na předchozí (obr. 6 vlevo)	56	8. IV. 1854
sfoukaný pás (na obr. 6 za stromem vpravo)	0	8. IV. 1954
závěj (obr. 8)	50	8. IV. 1954
sfoukané plochy před a za závějí (obr. 8)	0	8. IV. 1954

Závěje a návěje se tvoří na pastvině nejčastěji kolem keřů a v roklinách zarostlých skupinami keřů. Tyto křovinaté porosty jsou na pastvinách zároveň místy, kde žijí drobní zemní ssavci (hraboši polní, různé druhy myšic, plši a j.), kteří tam nalézají vhodné životní podmínky. Jsou tam chráněni před vlivy pastvy, před dravci a tato místa, v zimě zavátá sněhem, jsou pro ně i místy přežívání, neboť sněhová přikrývka má vliv i na jejich přezimování. Poněvadž drobní zemní ssavci jsou nejčastějšími hostiteli larválních stadií *D. marginatus*, dochází v těchto místech trvalého výskytu drobných ssavců ke koncentrování výskytu dospělých, kteří se tam vyvíjejí z nymf v příznivých mikroklimatických podmínkách, které jim skýtají porosty keřů, jak uvidíme podrobně ještě dále.

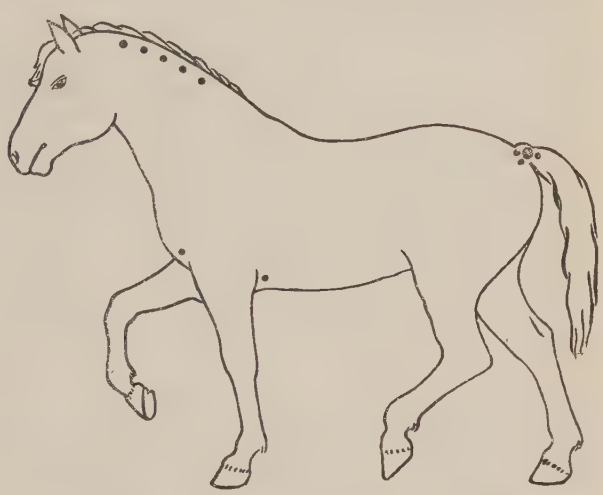
Příznivé mikroklimatické podmínky v hloubi keřů na pastvinách vystavených letnímu slunečnímu žáru jsou dalším faktorem, který ovlivňuje výskyt pijáků stepních v určitých mikrostaciích na pastvině. V nitru keřů, v listí u jejich kořenů se udržuje příznivé mikroklima pro všechna vývojová stadia pijáka stepního již od chvíle, kdy roztají sněhové závěje, které pokrývaly keř v zimním období. Daleko příznivější podmínky pro vývoj larválních stadií, jež skýtá mikroklima v nitru keřů, jsou další příčinou, proč se pijáci hromadí v daleko větší míře kolem keřů než na otevřeném terénu pastviny. Otevřený terén nejenže podléhá nepříznivým vlivům holomrazů a pastvy, ale je v letním období jen málo příhodný pro život larvových stadií (viz dále).

Souhrnem je možno říci, že sněhová pokrývka je jedním z důležitých faktorů, který umožňuje pijáku stepnímu přetrvávat nepříznivé zimní období. Kde není souvislé sněhové pokrývky, tam pod závějemi a návějemi, které se skoro pravidelně vytvářejí každou zimu na jedněch a těchže místech, jsou poměrně velmi mírné mikroklimatické podmínky; tyto jsou daleko příznivější než poměry v otevřeném terénu pastviny bez sněhu, který je vystaven všem nepohodám zimy a třeskutým mrazům. Sněhová pokrývka je na pastvinách zamořených *D. marginatus* nejmocnější právě v jednotlivých keřích nebo jejich skupinkách a právě tam se koncentrují dospělá klíšťata (obr. 48). Všude tam, kde se vytvářejí během zimy na výskytištích *D. marginatus* závěje a návěje, mají podstatný vliv na rozložení pijáka v určitých mikrostaciích stanoviště, a to společně s dalšími faktory jako jsou přítomnost hostitelů v keřích a vhodné mikroklima v nitru keřů. Souhrn těchto a snad i některých dalších činitelů určuje hlavní místa výskytu *D. marginatus* na klíšťaty zamořené pastvině (Rosický a Ryšavý 1955).

2. První jarní výskyt a jeho fenologické datování

Pro ochranu pasených domácích zvířat před napadením pijákem stepním má význam stanovit správné fenologické datování jeho prvního jarního výskytu. Ovce a kozy se mnohdy vyhánějí na pastvu již v únoru a za zvlášť mírných zim zastihneme na některých teplých pastvinách Slovenska ovce a kozy dokonce i v lednu. Ovšem skot se vyhání na pastvu většinou až v prvních májových dnech. Ovce a kozy jsou tedy napadány pijákem stepním nejdříve a na některých místech vyživí na sobě celé jarní dospělé pokolení *D. marginatus*. Z literatury jsou známy fenologické údaje o výskytu klíšťat *D. marginatus* v březnu a dubnu, nenalezli jsme však nikde konkretní údaje, za jakých makroklimatických podmínek se objeví ve volné přírodě první pijáci stepní. Toto první objevení pijáků ve volné přírodě nebylo dosud zcela přesně zachyceno. Podnikli jsme proto v březnu 1954 v období zakončení souvislých zimních mrazů

(obr. 13 a 14) terénní šetření, abychom pomocí sběru na vlněnou přikrývku zachytili první jedince rodu *Dermacentor* v přírodě. To se nám podařilo v období od 8.—11. března. Od těchto dnů se pak již pijáci objevovali na příhodných místech pravidelně a jejich výskyt nebyl ovlivňován případnými jarními mrazíky. Připojené grafy ukazují, že k nástupu pijáků stepních je potřebí celého souboru klimatických podmínek. Minimální teploty musí stoupnout nad nulu, maximální denní teplota musí dosáhnout aspoň + 10 °C, sníh taje a tání je doprovázeno pravidelnými dešti. Při tom průměrná denní teplota se pohybuje kolem +5 °C. Podrobnosti nalezne čtenář v připojených grafech dokládajících, jak na dvou místech vzdálených od sebe asi 250 km se zákonitě objevují první pijáci za určitých faktorů makroklimatu.



Obr. 1. Místa, kde napadá *Dermacentor marginatus* koně. (Místa napadení označena tečkami).

V rámci makroklimatu jsme i orientačně sledovali poměry na stanovišti pijáků stepních. Tak 10. III. 1954 jsme naměřili na pastvině, na níž jsme zastihli aktivní ♀ *D. marginatus* na zemi ve 14,00 hod. ve stínu +12,3 °C, a na svahu, do něhož se před tím opíralo jarní slunce, dokonce +15,4 °C! Na jiné pastvině předcházejícího dne jsme naměřili za podmračného dne ve 14,0 hod. +9,8 °C! na další pastvině v touž dobu na zemi +9,9 °C, 10 cm nad zemí pak 7,6 °C! atd. Tyto aktuální teploty ukazují, že na výskytištích *D. marginatus* jsou v poledních hodinách za příznivých podmínek často již v březnu dány všechny předpoklady, aby dospělá klíšťata opustila své zimní úkryty a zaujala aktivní postavení na vegetaci. První nálezy pijáků stepních jsme zaznamenali vždy na keřích (hlozích) pastvin. V této době začala na pastvinách již pravidelná pastva ovcí a koz.

Obr. 2. Místa, kde *Dermacentor marginatus* napadá skot.

Uvedené teploty byly ovšem měřeny ve stínu. Při hodnocení aktivity *D.*

marginatus musíme mít na zřeteli, že sluncem prohřívaná půda se otepluje poněkud více a že také vrstvička vzduchu při zemi je na slunci daleko teplejší, než zachytíme ve stínu. Při našich šetřeních se první pijáci objevovali vždy na nejteplejších místech pastvin obrácených k jihu a delší dobu již prohřívaných jarním sluncem.

Z grafů zřetelně vyplývá, že první *D. marginatus* se začnou objevovat v prvním týdnu po skončení souvislých zimních mrazů, jakmile nastane hlavní jarní obleva. Vyskytnou-li se později mrazíky, neohrozí již aktivitu klíšťat. Z našich pozorování také vyplývá, že za mírných zim, kdy teploty mohou být i po několik týdnů nad bodem mrazu, mohou být pijáci stepní aktivní a mohou napadnout pasoucí se ovce nebo kozy. Za těchto oblev v zimě záleží pak jejich aktivita na výšce maximální a minimální teploty a na délce období, v němž dojde k oblevě. S touto okolností je třeba ve fenologii pijáka stepního počítat a pamatovat na tuto možnost při epidemiologických a epizootologických závěrech a při plánovaném hubení pijáka na zvířatech.

Podle šetření, která jsme provedli na jižním Slovensku, je možno fenologicky datovat první výskyt pijáků stepních k odchodu ledů. Odchod ledů proběhl v místech našich šetření mezi 1. III.—4. III. Za týden po odchodu ledů se začali na pastvinách v jižní exposici objevovat první pijáci stepní. Pro praxi je tedy třeba počítat, že za týden po odchodu ledů se začnou podle místních podmínek objevovat na pastvinách první pijáci. V téže době se začínají vyhánět na pastvu i stáda ovcí a je třeba začít s ochranou pasených zvířat před napadením pijáky (Rosický a Mačička 1955).

Uzavřeme tuto stať: pijáci stepní se začnou na pastvinách exponovaných k jihu objevovat za týden po odchodu ledů. Je to období, kdy minimální denní a noční teploty stoupají nad nulu, kdy maximální denní teploty se pohybují kolem +10 °C a kdy dochází k předjarní celkové oblevě, doprovázené vydatnými dešťovými srážkami. Za mírných zim, kdy dochází k dlouhým oblevám a značnému stoupnutí teploty, mohou se objevit také první aktivní pijáci stepní. S těmito okolnostmi je třeba počítat při ochraně paseného dobytka před napadením pijáky stepními a při epidemiologických a epizootologických šetřeních.

3. Chování pijáka stepního na olistěných keřích a způsob napadání hostitele s olistěných keřů

V naší dřívější studii jsme podrobně rozvedli způsob, jak imago *D. marginatus* napadá své hostitele se suché vegetace a s neolistěných keřů. (Mačička, Rosický a Černý 1954). Nyní jsme sledovali způsob, jak napadá piják stepní své hostitele s olistěných keřů. Podle výsledků našich sběrů na vlněnou pokrývku však považujeme tento způsob napadání hostitele za méně častý, už také proto, že v době, kdy keře na pastvinách jsou olistěny, se mohla již velká část pijáků s neolistěných keřů přichytit na pasená zvířata.

Pozorování jsme prováděli na malém keříčku hlohu 5. V. 1954, který byl ve stadiu rozvití lístků. Teplota v 16,30 hod. byla +23,5 °C. Pod keřík o průměru 30 cm a 40 cm vysoký, jsme vypustili 30 kusů ♂ a ♀ *Dermacentor marginatus* a pozorovali jejich chování.

Pijáci stepní se nejdříve začali čile pohybovat po trávě a někteří po ní lezli

až ke koncům listů. Brzy však slézali a připojili se k těm, kteří začali lézt na keřík. Část vypuštěných klíšťat vůbec zmizela v drnu. Odspodu keříku lezou pijáci po spodní straně větvičeк a občas oblézají rozvíjející se lístky, které jim stojí v cestě. Na konci větviček zaujmou vyčkávací postavení, a to právě tak jako na neolistěné větvičce. Sedí tam na svinutém nebo málo rozvitém lístku a drží se nohama kolem listu. Jindy sedí se spodní strany větvičky v místě, kde není list, ve vzdálenosti 2—4 cm od konce větvičky. V této posici jsou většinou kryti listem, který vyrůstá nad nimi. Tam, kde lístky jsou již více rozvity, sedí se strany listu a objímají hranu nohama. Pijáci sedící na olistěném keři jsou většinou velmi dobře kryti listím, takže na keříčku je nejsnáze zjišťujeme, přiložíme-li ruku se spodní strany pod větvičku. Tu se projevují pohybem známým z chování pijáků na neolistěných větvičkách nebo na suché vegetaci. Přidrží se jen 3. párem noh a ostatní páry roztáhnou do tvaru hvězdice a čekají na těsnější přiblížení hostitele. Tuto posici napadání zaujmou, přiblížíme-li k nim ruku asi do vzdálenosti 10 cm. Než zaujmou konečnou posici, přelézají pijáci s jedné větvičky na druhou. Pozorovali jsme také, že ze spodního patra keře, kde zaujali asi půlhodinové vyčkávací postavení, přelezli do vyšších pater keře. Na plně rozvitých listech se dokonce přichytili tak, že se přidržovali plochy listu.

Na rozdíl od posic pijáků na nerozvitých keřích (obr. 10) seděli na olistěném keříku dokonce i uprostřed na listech. Není ovšem vyloučeno, že příčinou tohoto chování byly malé rozměry pokusného keříku. Vcelku možno říci, že chování pijáků stepních na olistěných keřích je obdobné jako na nerozvitých keřích a že se pijáci usazují ve vyčkávacím postavení jak na listech, tak i na větvičkách. Napadení hostitele se uskuteční při pohybu zvířete kolem keře, na němž pijáci sedí. S olistěných keřů je nejvíce napadán skot, který se vyhání na pastviny většinou v prvních týdnech května.

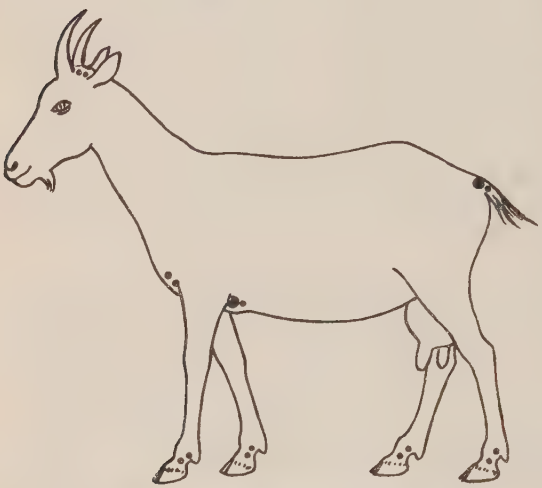
4. Umístění pijáka stepního na těle různých domácích zvířat a přirozená ochrana některých hostitelů před napadením

Umístění pijáka stepního na těle jednotlivých druhů pasených domácích zvířat je velice charakteristické, takže již podle tohoto umístění můžeme u nás usuzovat, o kterého pijáka (zda stepního nebo lužního) na zvířeti jde. O zaklíštění různých částí těla podají přehled připojené obr. 1, 2, 3 a 4. Podle našich šetření jsou hlavními místy, kde se přissává piják stepní u ovcí, krajina hrudní kosti, ocas a krajina spěnková. U koz si vybírá táž místa. V ojedinělých případech jej zastihneme i kolem rohů koz. Při vysokém napadení sedí i na hrudi v předním mezinoží. U skotu se přissává nejčastěji na lalok, v dolní části hrudi, na ocase mezi koncovými žíněmi. Tam, kde je napadení vyšší, zastihneme jej i v krajině spěnkové. U koní se přissává v hřívě a v ocasu. U psů na hlavě a na krku.

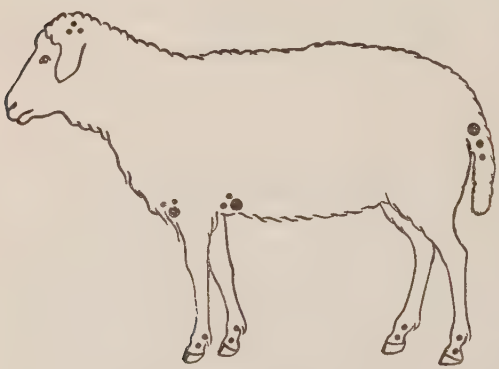
Přissává se vždy v celých hnízdech, jeden piják těsně vedle druhého (obr. 9). Na laloku dobytčete může být i několik takových hnízd po 30—40 pijácích. O škodách, které působí dobytku, jsme se podrobně zmínili v práci Mačička, Rosický a Černý (1954).

Při našich šetřeních jsme zjistili, že některé kusy dobytka (ovce, kozy i skot) jsou napadány daleko vyšším počtem pijáků stepních, než je průměrný počet na hlavu v celém stádě. Jsou napadány jak neduživé kusy, tak také nejmocnější kusy z celého stáda. Nelze tedy u všech napadených kusů vysvětlit vysoký počet pijáků snad jen jejich aktivitou na pastvině, jak by to bylo na příklad možné u statného kozla z jednoho stáda. Tato otázka si vyžádá ještě speciálních šetření, poněvadž vysoké napadení jednotlivých zvířat ve stádě vede často i k celkové intoxikaci zvířete a nezřídka i k jeho uhynutí.

V parasitologii je závažnou theoretickou i praktickou otázkou přirozená ochrana hostitele před napadením parasity. Při prohlídce několika set ovcí na zaklíštění pijákem stepním jsme zaznamenali, že hustá, dlouhá srst ovcí je velmi dobrou přirozenou ochranou ovce před napadením pijákem stepním a klíšťaty vůbec. Pijáci stepní, kteří proniknou do husté dlouhé vlny, nedostanou se na kůži ovce, ale asi ve vzdálenosti 1—2 cm od kůže ovce zůstanou zachyceni ve vlně. Přichycovací zařízení, jimiž se piják normálně přidržuje v srsti méně huňatého zvířete (rozštěpené kyčle, ostny na nohách), jsou v tomto případě zřejmě příčinou jeho zkázy. Piják se jimi zaklesne při pohybu ke kůži v srsti ovce a po marných intensivních uvolňovacích pohybech hyne. (Viz též Rosický 1955). Pozorovali jsme několik desítek takto uhynulých pijáků stepních v srsti zdravých ovcí s bohatou vlnou, patřících rase merino. Byly to kusy, u nichž krajina hrudní byla plně pokryta vlnou. Podobný zjev, ale ještě v daleko větším měřítku jsme pozorovali u pijáka lužního (*Dermacentor pictus*), kde u několika ovcí se desítky kusů pijáků lužních marně pokoušely proniknout hustou a dlouhou srstí v krajině lopatek, kde tento piják ssaje.



Obr. 3. Místa, kde *Dermacentor marginatus* napadá kozy.



Obr. 4. Místa, kde *Dermacentor marginatus* napadá ovce.

Hustá, dlouhá a tedy zdravá vlna ovce je určitou její ochranou před napadením pijáky. To znamená, že dobrá kvalita vlny u ovce rozhoduje do značné míry i na zaklíštěných pastvinách o napadení ovce pijáky. V našich poměrech jsme přirozenou ochranu ovcí před pijáky pozorovali jen u rasy merino.

5. Jak a kde na stanovišti napadají larvy a nymfy *D. marginatus* hostitele a methodika jejich nejsnazšího odkrytí v přírodě

Jednou z nejméně objasněných kapitol bionomie *D. marginatus* je ekologie jeho larválních stadií přímo v přírodních podmínkách stanoviště. Je to hlavně proto, že dosud chyběla vhodná a jednoduchá metodika, jak se zmocnit larválních stadií pijáků ve volné přírodě. Kromě umělého „pasení" laboratorních zvířat (hlavně ježků) nebylo jiné metody. Tak na př. Galuzo (1948) píše ve své obsáhlé monografii, kde snesl všechna pozorování až do té doby známá, že hladové larvy a nymfy v přírodě nezastihl, a proto že je těžko uvažovat o místech, kde probíhá metamorfosa těchto stadií a kde napadají hostitele (str. 114). Podobné zprávy jsou i v pracích jiných autorů. Tak na př. Olsufjev (1953) sděluje, že bez úspěchu použil gázové vlajky ke smýkání larviček a nymf *D. pictus*. Pokusili jsme se proto vypracovat metodiku, jak se mechanickým způsobem zmocnit larválních stadií pijáků. Při sběru klíšťat patří právě mechanické způsoby sběru (na vlajku, pás, přikrývku, ekrán atd.) k nejúčinnějším. K vypracování metodiky sběru bylo třeba poznat místa, kde se zdržují larvy a nymfy na pastvině a jak se chovají při napadání hostitele. Ani v této otázce nejsou literární zprávy shodné. Ze dvou sdělení v literatuře tvrdí jedno (Galuzo 1948), že larvy nikdy nevystupují na stébélka trav, že však čile lezou po zemi, po suchých rostlinných zbytcích v travním podrostu atd. (str. 100), a druhé zase, že lezou po stéblech trav a rostlin až do výšky 8—10 cm od země (Pokrovskaja 1951, str. 225). Abychom se přesvědčili, jak se chovají larvičky-pijáka stepního v přirozených podmínkách, provedli jsme celodenní sledování larev vypuštěných z laboratorního chovu na vymezeném políčku pastviny.

Pokus jsme uspořádali takto: Na silně zamořené pastvině pijákem stepním jsme vybrali malý keřík plané hrušně vysoký 20 cm. Kolem něho jsme vymezili plošku 20 × 20 cm, kterou jsme od okolí isolovali příkopkem širokým 10 cm, v němž jsme odstranili veškerou vegetaci. Napříč ploškou procházel kořen staré hrušně, která od keříčku byla vzdálena asi 8 m, ale na keř nevrhala svůj stín. Kořen byl plochý, asi 4 cm široký. Na plošce rostl kromě keříčku plané hrušně jahodník obecný (*Fragaria officinalis*), žebříček obecný (*Achillea millefolium*) jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata*) a několik řídkých trsů trávy *Festuca vallesiaca*. Ploška byla zbavena přebytečných zbytků suchého listí, které by znesnadňovalo přehled o pohybu larviček a ponecháno jen několik lístků jahodníku, které měly sloužit za úkryt vysazeným larvičkám. Po těchto předběžných přípravách byl na plošku umístěn aktuální teploměr. V 10,15 hod. byly na plošku vypuštěny larvičky *D. marginatus* v počtu asi 2000 kusů. Po dobu jedné hodiny od zahájení pokusu jsme nepřetržitě sledovali chování vysazených larviček na pokusné plošce. Potom jsme zjišťovali chování larviček pravidelně po dvou hodinách a v době jejich největší aktivity po dobu jedné hodiny. Teplota se zaznamenávala při každém pozorování. Toto uspořádání pokusu nám umožnilo: 1. stanovit, jak se chovají larvy v přírodních podmínkách, 2. jak napadají hostitele a 3. poznat jejich celodenní aktivitu a její maximum.

Zaznamenáváme chování larviček na pokusné plošce během 24 hodin:

10,15 hod.: Larvičky, vypuštěné na kořen hrušně v blízkosti keříku se rozlézají na všechny strany. Brzy se však jejich pohyb zastavuje. Larvy zaujaly postavení mezi pískem, ve škvírách kořene hrušně, pod suchým jahodníkovým listím, pod odštěpky kůry u kořene a část jich vylezla na jahodník a na trávu. Larvy u země sedí tak, že mají přední konec těla skryt ve škvíře;

je jim vidět jen konec zadečku. Ty larvy, které vylezly na rostliny, nesedí výše než 7 cm od země a jsou přichyceny na spodní straně listů, kde při přiblížení ruky roztahují přední pár noh. Ojedinělé larvičky přelézají po kořenu hrušně. T + 19,2 °C. Slunečný den, bez mraků.

V 10,25 hod.: Vpuštěna na plošku bílá laboratorní myš. Při prolézání rostlinami na plošce, pod jahodníkem a pod trávou přichytilo se na ní 7 larev. Larvy se přichycují na ní jednak s posic na zemi, jednak s vegetace, na jejíž spodní straně sedí.

Poněvadž na plošku svítí slunce, neboť malý keřík hrušně neposkytuje dostatek stínu, nejsou larvy dostatečně aktivní a některé zase s myši padají. Ani jediná larva neleze po keříku. V 10,30 hod. je myš odebrána z plošky.

11,15 hod.: Larvy začínají opouštět místa, kde jsou vystaveny přímému oslunění a hledají si úkryty ve škvírách kořene a pod listy. Při tom překonávají značné vzdálenosti; 4 larvy urazily dráhu v délce asi 10 cm. Pohyb se děje poměrně rychle; 1 cm urazila larva při nepřerušeném postupu za 10—15 vteřin. Larvy sedící v hlíně zalézají hlouběji. Larvy slézají i s vegetace. Ke konci hodinového pozorování se zdá být ploška, pokud jde o pohyb larev, bez hnutí. T = 21,5 °C. Ploška je vystavena slunci, sporá vegetace neposkytuje dostatek stínu.

12,00 hod.: Larvy na plošce ukryty, jen na některých místech jsou patrné konce jejich zadečků, jak sedí hlavičkami hluboko ve škvírách. Ojedinělé larvy se přesunují s osluněných míst a hledají úkryty ve škvírách a pod suchými listy jahodníku, které leží na zemi. T + 23,5°C.

13,00 hod.: Pohyby larev ustávají a na plošce nejsou patrné larvy. T + 26,8 °C.

15,00 hod.: Na plošce žádný pohyb, larvy úplně skryty. T + 28,2 °C.

17,00 hod.: Týž stav. T + 23,0 °C.

18,00 hod.: Ojedinělé larvy se začínají pohybovat a některé vystoupily v písku k povrchu, takže je vidět jejich zadeček. T + 21,2 °C.

19,00 hod.: Část dopoledne vysypaných larviček je aktivní, čile začínají pobíhat po zemi a část z nich vylézá na rostliny. Na spodních stranách listů zaujímají aktivní postavení. T + 20,8 °C.

20,00 hod.: Larvy jsou velmi čilé. Pobíhají po zemi, vylézají na vyvýšené předměty, na kořen hrušně, na suché listí, na hrudky prsti. Jiné vylezly na jahodník, na jitrocel, žebříček a trávu. Tam sedí v charakteristické posici. Abychom mohli chování larev ještě lépe pozorovat, přidáváme na pokusnou plošku dalších asi 1000 kusů. Velká část těchto larev ihned zaujímá postavení vhodné k napadení hostitele. Některé larvičky sedí na konci trávy, asi 5 cm od země, 0,5 cm před koncem listu, hlavičkou obráceny dolů, drží se zadníma a středníma nohama. Přední nohy mají roztaženy. Při přiblížení ruky velmi rychle reagují a chytají se předníma nohama. Po uplynutí 30 minut od vysazení nových larev ustálil se tento stav: larvy sedí v množství na konci travin, na listech jahodníku, jitrocele, žebříčku, a to především se spodní strany. Na listech jsou desítky larev těsně vedle sebe, takže na některých místech doslova pokrývají plochu listu. Většinou čile pohybují předníma nohama, dvěma zadními páry noh se přidržují. Část larev se neustále na plošce pohybuje a vyhledává si asi výhodnější postavení k napadení hostitele. Z celého chování larev je vidět, že jsou vysoce aktivní. Kolem 20. hod. se setmělo a začala padat rosa. Na travách a na okrajích listů sedí larvy většinou hlavou ven ze středu plošky, některé exempláře však sedí jako dospělá klíšťata, t. j. hlavou do středu. Na vegetaci sedí larvy až do výšky 8—10 cm od země. Výše nesedí ani jediná larva. Ani jediná larva neleze po keříčku hrušně a také jediná na něm nezaujala vyčkávací postavení. V 21,45 vpouštíme na plošku laboratorní myšku. Myš je v okamžiku obsypána larvičkami, které ji v desítkách napadají jednak se spodních stran listů, na nichž sedí, jednak přímo se země. To lze velmi dobře pozorovat na ocasu myši, který za sebou vláčí mezi hrudkami a po kořenu hrušně. V této době je teplota 15,2 °C.

22,00 hod.: Klíšťata stejně aktivní jako před hodinou.

23,00 hod.: Larvy sedí na travách a na listech, zespodu i po okrajích jako v 21 hodin. T + 13,2°, jasná, bezměsíčná noc.

01,00 hod.: Larvy sedí na travách a na listech jako při předešlých pozorováních. Jejich pohyby se však snížily. Při přiblížení ruky rychle reagují. T + 12,2 °C.

03,00 hod.: Padla velmi silná rosa. Rostliny na plošce mokré. Larvy sedí ztrnule, velká část z nich spadla s rostlin. Při přiblížení ruky jen slabě reagují. T + 12,2 °C, noc jasná.

04,00 hod.: Rozednilo se, stále velká rosa. Již jen ojedinělé larvičky se udržely na vegetaci. Ustal veškerý pohyb. Larvy jsou mokré, na přiblížení ruky většinou vůbec nereagují. T + 12,2 °C.

06,00 hod.: Stále ještě velká rosa, na plošce není pohybu, rostliny skoro úplně bez larviček. Ve škvírách na zemi jsou patrné zadečky ukrytých larviček. T + 15,5 °C.

08,00 hod.: Rosa již obeschla, ojedinělé larvičky se pohybují na zemi, na listech rostlin není aktivních larev, ploška v rozptýleném slunci stromů. Jen ojedinělé larvičky se přichycují na myš vysazenou na plošku, a to hlavně na ocas, během asi 5 minut. T + 17,8 °C.

09,00 hod.: Ploška již v přímém slunci jako předešlého dne. Larvy většinou skryty, takže je vidět jen konce jejich zadečků ve škvírách v půdě. T + 20,1 °C.

Po tomto posledním pozorování byl pokus ukončen a ploška asanována. Nutno ještě poznamenat, že teplota se měřila vždy na zemi v zastínění.

Shrneme-li výsledky tohoto pozorování larev během dne a noci, docházíme k závěru, že larvy napadají hostitele jak se země, tak i s vegetace, na niž vylézají nejvýše 10 cm od země. Při tom sedí hlavně se spodní strany listů a trav, takže se jejich hostitel o ně otírá srstí. Při napadání hostitele se přidržují dvěma zadními páry noh podložky a přichycují se prvním párem, který i ve vyčkávací posici roztahují. Při napadání směřují převážně hlavou od osy byliny, na níž sedí. Podle našeho pozorování nevylézají larvy vůbec na keříky. V přímém slunečním osvětlení nejsou larvy aktivní a ukrývají se v trhlinách půdy. Larva osvětlená přímými slunečními paprsky rychle mění své místo. Na naší plošce, která byla přes den vystavena přímému oslunění, byly larvy nejaktivnější po setmění, kdy obsadily všechny byliny na plošce a v okamžiku se přichytly na myš, která byla dána na plošku. Svou vysokou aktivitu si larvy udržely od večera až do 1 hodiny po půlnoci. Později byla jejich aktivita snížena napadlou rosou. V ranních hodinách byly ztrnulé. Pokus jsme provedli 22. a 23. července, v době aktivity larev. Na základě pozorování, jak napadají larvy své hostitele, upravili jsme si flanelovou vlajku takto: Vlajkou jsme ovinuli konec hůlky a navinutou vlajku jsme převázali na několika místech tenkým motouzem tak, že vznikly vřetenovité oddíly asi po 5—10 cm. Při tom tloušťka celého takto upraveného válečku nesmí přesahovat průměr 5 cm. K vytvoření vřetena je proto nejlépe použít tenkého prutu, na nějž se navine vlajka. Dobře se nám osvědčily i plátěné sáčky, které jsme po dvou připevňovali provázkem na konec tenkého prutu. V některých případech lze použít i vlněné přikrývky, navinuté na hůlku a převázané motouzem tak, aby se na ní utvořila vřeténka. Úpravu sběracích vřeten ukazuje obr. 12.

Než jsme přistoupili k vyzkoušení takto upravených sběracích vřeten, bylo potřebí zjistit, kde se na pastvině vyskytují volně larvy *D. marginatus*. To jsme zjistili pomocí bílých laboratorních myší na pastvině od 10,30—11,30 hod. „Pasení" na otevřené pastvině bylo bezvýsledné. Ani na jedné ze tří myší jsme nezjistili larvičku *D. marginatus*. Teprve tehdy, až jsme začali „pást" myši v ojedinělých keřích hlohu, našli na nich po půlhodinovém „pasení" přissáty larvy. Tři larvy na první myši, 1 larvu na 2. a 3 larvy na 3. Larvičky byly přissáty na boltcích, na ocase, nebo lezly po srsti na břiše. Vpuštění myší do keřů jsme skončili ve 12 hodin za teploty 23,5 °C.

Pasením bílých laboratorních myší v keřích jsme zjistili, že larvy se na pastvině zdržují v nitru keřů a že jsou tam, dostatečně zastíněny, aktivní napadnout hostitele i v době poledního žáru.

Po tomto zjištění jsme přistoupili k systematickému průzkumu křovin na pastvině pomocí sběru larev *D. marginatus* na sběrací vřeteno. Postupovali jsme takto:

Hůlka, na níž je namotáno vřeteno, se vsune po zemi do listí ve střední části keře. Potom se provádějí s vřetenem krouživé pohyby kolem jeho vlastní osy, a to tak, že se vřeteno drží stále u země; při tom se s ním může pohybovat dopředu i dozadu. Po několika takovýchto pohybech se vřeteno opatrně z keře vytáhne a pozorně se prohlédne. Tam kde jsou v keřích larvičky, přichytí se jich na jedno zatažení vřetenem i několik desítek. Vřeteno jsme vyzkoušeli v nejrůznějších keřích (hlohy, růže, ostružiníky, trnky a j.) a skoro ve všech případech se nám podařilo na pastvině objevit v keřích larvičky *D. marginatus*.

Metodika sběracího vřetene byla daleko rychlejší pro objevení larev v křovině než použití pasených myší nebo ježka. Je-li první vsunutí vřetene do keře negativní, opakuje se ještě na dalších místech v keři.

Sběry larev, které jsme v masovém měřítku provedli v keřích na pastvinách, jasně ukázaly, kde se soustřeďují larvy *D. marginatus*, kde probíhá jejich vývoj a kde napadají hostitele. Je to nitro keřů, které je stále v létě dostatečně stíněno, kde v suchém loňském listí a v trávním porostu, který není sešlapán dobytkem a který proniká dosti hluboko do keře, mají larvy *D. marginatus* příhodné podmínky pro svůj život.

Pomocí sběracích vřeten jsme zjistili, že larvičky jsou v keřích aktivní po celý den, nejpohyblivější byly ve večerních a prvních nočních hodinách. Na volném terénu pastviny se nám nepodařilo chytit larvy na vřeteno, a to ani ve večerních hodinách. Z toho usuzujeme, že hlavní masa larev se udržuje jen v křovinách. Také smýkání na pokrývku, které jsme provedli ve večerních a prvních nočních hodinách, bylo úplně bezvýsledné.

Porovnáme-li aktivitu larev, jak jsme ji zjistili na pokusné plošce, s aktivitou larev zaznamenanou při sběru na vřeteno (larvy, které se přichytí na vřeteno, je třeba považovat za aktivní), vidíme, že v přirozených výskytištích larev, t. j. v keřích, jsou larvy schopny napadnout hostitele v průběhu celého dne. Největší aktivitu však projevují ve večerních a prvních nočních hodinách. Nejmenší aktivita larev je v ranních hodinách, a to tehdy, když jsou immobilisovány ranní rosou.

Tuto zvýšenou aktivitu larev, jak jsme ji pozorovali na pokusné plošce i v keřích pomocí sběracího vřetena, je možno právem považovat za adaptaci cizopasníka k celodennímu cyklu aktivity drobných zemních ssavců. Většina drobných zemních ssavců je právě aktivní v době největší aktivity larev *D. marginatus*. Je to na př. většina našich příslušníků rodu *Apodemus*, jak jsme často mohli pozorovat zvýšenou aktivitu právě při stmívání a v prvních nočních hodinách na př. u myšice lesní (*Apodemus flavicollis* Melch.). Podobně jsou aktivní na př. i plši. Také hraboš polní (*Microtus arvalis* Pall.) je aktivní před setměním. Kromě toho jistý stupeň aktivity larev *D. marginatus* v denních hodinách dovoluje i napadení těch drobných ssavců, kteří jsou aktivní přes den, jako je na př. již zmíněný hraboš polní nebo myšice temnopásá (*Apodemus agrarius* Pall.). Podobně i vyčkávací postavení larev a nymf na vegetaci do výšky 10 cm od země a na zemi je přizpůsobením k napadání myšovitých hostitelů, kteří se ve vegetaci pohybují jako v tunelech a kteří jsou zespodu a shora napadáni larvami a nymfami *D. marginatus*. Na rozdíl od dospělých pijáků, kteří obsazují na keřích a rostlinách do stran nejdále vyčnívající větvičky, shromažďují se larvy a nymfy na vnitřních stranách rostlin při zemi, které tvoří nad zemí loubí, aby se snadno shora přichytily srsti myšovitých, kteří probíhají pod vegetací ve svých ochozech, v chodníčcích a kteří pod rostlinstvem mají své krmné lavičky, kde se delší dobu zdržují. Také celý život larev a nymf v keřích na pastvinách ukazuje vysoké přizpůsobení larválních stadií *D. marginatus* životu jejich hostitelů. Keře v těchto místech jsou hlavními úkryty, bydlišti a zdroji potravy pro myšovité. Lze právem předpokládat, že larvy a nymfy pronikají i do děr drobných ssavců.

Nymfy se v přírodních podmínkách chovají obdobně jako larvy. Jejich odchyt na sběrací vřeteno je však obtížnější, poněvadž jsou více v terénu rozptýleny a je jich daleko méně než larviček. Jsou daleko čilejší než larvy a rychle lezou po přízemních částech rostlin.

Naše šetření ukázala, že larvy jsou na pastvině zaklíštěné *D. marginatus* široce rozptýleny v jednotlivých keřích a skupinách keřů bez ohledu na druh keře. Lovem larev na vřeteno zastihujeme stav, kdy larvičky již opustily okolí snůšky a rozptýlily se kolem. Pokrovskaja (1951) zaznamenává, že se od snůšky vzdalují až 0,5 m. V době přítomnosti larev *D. marginatus* v terénu je sběr na vřeteno velmi dobrým prostředkem detekce larev v terénu.

SOUHRN

1. Sněhová pokrývka umožňuje dospělým pijákům stepním přetrvat nejnepříznivější roční období. Tam, kde se tvoří na pastvinách závěje a návěje, mají vliv na rozložení pijáka stepního v různých mikrostaciích stanoviště, společně s dalšími faktory jako jsou přítomnost hostitelů v keřích a vhodné mikroklima uvnitř keřů a j.

V poslední době se zmiňuje Enigk (1954) o pokusech, které prováděl s některými druhy klíšťat, u nichž se snažil zjistit jejich odolnost proti mrazu. Ve srovnání s příslušníky rodu *Rhipicephalus* a *Hyalomma* se příslušníci rodu *Dermacentor* ukázali jako poměrně odolní proti mrazu. Tato skutečnost se nakonec odráží i v jejich geografickém rozšíření. Ze všech rodů klíšťat, mimo rod *Ixodes*, zasahují příslušníci rodu *Dermacentor* nejdále na sever. Enigk zjistil u druhu *D. pictus*, že 40 % zvířat vzatých do pokusu přežilo 35 denní vystavení teplotě —12 °C; teplotu —15 °C však sneslo jen 5 % zvířat po 5 dní (v jiném pokuse). Tato jeho zjištění potvrzuji naše pozorování vlivu závějí na přezimování příslušníků rodu *Dermacentor*, neboť nižší teplota pod závějemi umožňuje pijákům přečkávat zimu i tam, kde teploty klesají pod uvedenou hodnotu 15 °C, což v podmínkách kontinentální zimy není jistě výjimkou, spíše pravidlem.

2. První jarní výskyt pijáků stepních se datuje fenologicky týden po odchodu ledů podle místních podmínek. Je to období, kdy minimální teploty přesáhnou nulu, kdy maximální teploty se pohybují kolem +10 °C, kdy dochází k celkové oblevě po mrazech a kdy obleva je doprovázena často vydatnými dešti.

3. Na olistěných keřích sedí piják ve vyčkávacím postavení nejen na větvičkách, ale také na rozvíjejících se listech nebo i na rozvitých listech v nejrůznějších posicích.

4. Zjistili jsme místa na těle pasených domácích zvířat, na nichž pravidelně se přissávají imaga *Dermacentor marginatus*.

5. Bohatá zdravá vlna je přirozenou ochranou ovcí (především rasy merino) před napadením pijákem stepním.

6. Místy, kde larvy a nymfy prodělávají svůj vývoj a kde napadají své hostitele, jsou na pastvinách střední části keřů nebo skupin keřů. Ve volném terénu pastviny jsme nezjistili larvy *D. marginatus*. Uvnitř keřů mají larvy a nymfy velmi příznivé mikroklimatické podmínky, neboť jsou tam chráněny před přímými slunečními paprsky a mají mezi rostlinstvem a listím také dostatečnou vlhkost.

7. Vyčkávací postavení zaujímají larvy a nymfy na zemi nebo na spodní straně rostlin až do výšky 10 cm od země, nejčastěji jsou však na bylinách 3—6 cm vysoko. Jejich nejvyšší aktivitu jsme zaznamenali ve večerních a prvních nočních hodinách. Toto chování larev a nymf považujeme za adaptaci parasita k životu jeho hostitelů, v našem případě k životu drobných zemních ssavců.

8. Podařilo se vypracovat metodiku mechanického odchytu larválních stadií *D. marginatus* pomocí sběracího vřetena. Tato metodika umožňuje spolehlivou detekci larev *D. marginatus* v terénu, což dosud nebylo prakticky možné.

9. Dosažené výsledky umožňují zlepšit metodiky ochrany dobytka před napadením pijákem stepním a jsou podkladem pro další opatření v boji s pijákem stepním na pastvinách (Rosický a Mačička 1955).

К ВОПРОСУ БИОНОМИИ *DERMACENTOR MARGINATUS*

Резюме

1. Снеговой покров дает возможность перезимовать взрослым клещам *Dermacento marginatus*. Образующиеся на пастбищах сугробы и снежные заносы вместе с другими факторами, как наличие животных-хозяев и благоприятный микроклимат кустарников, оказывают существенное влияние на распределение (микродислокацию) клеща на различных участках пастбища.

2. Фенологически первое появление клеща Dermacentor marginatus весной наблюдается через неделю после схода льдов (в зависимости от местных условий, конечно). Это тот период, когда наиболее низкая температура бывает выше 0°, а максимальная колеблется около + 10 °С, когда наступает общее потепление и оттепель часто сопровождается обильными дождями.

3. На зеленеющих кустах клещи сидят в выжидательном положении в самых разнообразных позах не только на веточках, но и на распускающихся листьях.

4. Мы определяли на теле пасущегося домашнего скота места, к которым обычно присасываются клещи Dermacentor marginatus.

5. Богатая, здоровая шерсть является естественной защитой овец, прежде всего мериносов, от нападения клещей Dermacentor marginatus.

6. Местами развития личинок и нимф на пастбищах, где они нападают на своих хозяев, оказываются прежде всего средние части кустов и зарослей кустарников. На открытом лугу мы не находили личинок *Dermacentor marginatus*. В кустах для личинок и нимф имеются благоприятные микроклиматические условия, так как они защищены там от прямого действия солнечных лучей и среди листьев вегетации для них обеспечена достаточная влажность.

7. Личинки и нимфы занимают выживательное положение на земле или на нижней части растений до уровня 10 см над поверхностью земли, но чаще всего в траве на высоте 3—6 см. Наибольшая их активность наблюдалась нами в вечерние и первые ночные часы. Такое поведение личинок и нимф мы считаем проявлением приспособления паразита к образу жизни его хозяина, — в нашем случае, — мелких наземных млекопитающих.

8. Нам удалось разработать методику механического сбора ларвальных стадий *D. marginatus* с помощью особого веретена для ловли. Эта методика позволяет с уверенностью выявлять личинок *D. marginatus* на участке, что до сих пор было практически невозможно.

9. Полученные нами результаты позволяют улучшить способы защиты скота от нападения клеща и создают предпосылки для проведения дальнейших мероприятий по борьбе с клещем *Dermacentor marginatus* на пастбищах (Росицкий и Мачичка 1955).

BEITRAG ZUR KENNTNISS DER BIONOMIE DER ZECKE *DERMACENTOR MARGINATUS*

Zusammenfassung

1. Die Schneedecke ermöglicht den voll entwickelten Zecken der Art Dermacentor marginatus die allerungünstigste Jahreszeit zu überdauern und dort, wo sich auf den Weidetriften Verwehungen und Anwehungen bilden, haben diese einen bedeutenden Einfluß auf die Verbreitung dieser Zeckenart auf der Weide, auf verschiedene Mikrostationen des Standortes im Einklang mit weiteren Faktoren, wie die Anwesenheit eines Wirtes im Gebüsch und ein geeignetes Mikroklima innerhalb der Sträucher.

2. Das erste Auftauchen der Zecken der Art Dermacentor marginatus im Frühjahr ergibt

sich phaenologisch eine Woche nach dem Eisgang je nach den örtlichen Bedingungen. Es ist das jene Zeitspanne, innerhalb der die Minimaltemperaturen über null Grad liegen und sich die Maximaltemperaturen um plus 10 Grad bewegen, in derer zu einer Milderung nach den Frösten kommt und diese Milderung häufig von ausreichenden Regengüssen begleitet ist.

3. Auf den Blattsträuchern sitzen die Zecken in Wartestellung und nicht nur auf den kleineren Zweigen, sondern auch auf den sich entfaltenden oder schon entfalteten Blättern in verschiedenen Stellungen.

4. Wir haben auf den Körpern der weidenden Haustiere Stellen festgestellt, an denen sich regelmäßig die Imagines von Dermacentor marginatus festgesogen hatten.

5. Reichliche gesunde Wolle ist der naturgegebene Schutz der Schafe (insbesondere der Merinoschafe) gegen das Anfallen von Dermacentorzecken.

6. Die Stellen, an denen Larven und Nymphen ihre Entwicklung durchmachen, sind auf den Weidetriften die Mittelteile der Sträucher oder das innere Gebiet von Strauchgruppen. Im freien Feld des Weidegrundes haben wir keine Larven von Dermacentor marginatus festgestellt. Innerhalb der Sträucher haben Larven und Nymphen sehr günstige mikroklimatische Bedingungen, weil sie dort vor direkten Sonnenstrahlen geschützt sind und dort zwischen Pflanzendecke und Laub ausreichende Feuchtigkeit haben.

7. Eine Wartestellung nehmen Larven und Nymphen auf der Erde oder der Unterseite der Pflanzen bis zu einer Höhe von 10 cm über dem Erdboden ein, meist aber halten sie sich 3—6 cm hoch auf den Kräutern auf. Ihre höchste Aktivität haben wir in den Abend- und den ersten Nachtstunden festgestellt. Dieses Verhalten von Larven und Nymphen sehen wir als Adaptation des Parasiten an das Leben seines Wirtes an, in unserem Falle an das Leben der kleinen Erdsäugetiere.

8. Es gelang eine Methodik des mechanischen Abfangens der Larvenstadien von Dermacentor marginatus mittels einer Sammelspindel auszuarbeiten.

CITOVANÁ LITERATURA

Boženko V. P. i Ševčenko S. F., K ekologii klešča Dermacentor marginatus Sulz. v uslovijach delty reki Dona. Zool. žurn. 33, 556—560, 1954.

Enigk K., Zur Biologie der Zecken. Deutscher Entomologentag in Hamburg 1953, pag. 96—102. G. Fischer, Jena 1954.

Galuzo I. G., Krovososuščije klešči Kazachstana. III. Alma-Ata, 1948.

Mac Leod J., Ixodes ricinus in relation to its physical environment. II, III, Parasitology 27; IV. Parasitology 28, 1936.

Mačička O., Rosický B. a Černý V., Poznámky k bionómii, vývoju, zdravotníckemu a hospodárskemu významu pijaka stepného (Dermacentor marginatus Sulz.) v strednej Európe. Práce II. sekcie SAV, Bratislava, 1955.

Měl'nikova T. G., Iksodovyje klešči dikich i domašnich životnych Krymskogo zapovednika. Zool. žurn. 32, 422—434, 1953.

Olsuf'jev N. G., K ekologii lugovogo klešča Dermacentor pictus Herm., o proischoždčnii jego očagov i putjach ich likvidacii v srednej polose evropejskoj časti RSFSR. Vopr. krajev. obšč. eksper. parazitol. i med. zool. 8, 49—98, 1953.

Pokrovskaja J. I., K biologii klešča Dermacentor marginatus Sulz. v uslovijach Voroněžskoj oblasti. Zool. žurn. 28, 225—230, 1949.

—, K ekologii ličinok i nymf klešča Dermacentor marginatus Sulz. v uslovijach Voroněžskoj oblasti. Zool. žurn. 30, 224—228, 1951.

—, K ekologii klešča Dermacentor marginatus Sulz. v uslovijach Voroněžskoj oblasti. Zool. žurn. 32, 434—440, 1953.

Rosický B., Důležitá klíšťata rodu Dermacentor v ČSR. Zool. a ent. listy, 1, 85—89, 1952.

—, Bionomicko-faunistický nástin klíšťat (Ixodidae) z území ČSR. Zool. a ent. listy 2, 120 až 130, 1953.

—, Případ přirozené ochrany hostitele před napadením vnějšími cizopasníky. Čs. biologie 5, 1955.

Rosický B. a Mačička O., Boj proti pijáku stepnímu (Dermacentor marginatus Sulz.) na pastvinách. Veterinárský časopis, 3, 1955.

Rosický B. a Ryšavý B., Ekologický význam keře pro udržování vysoké početnosti některých cizopasníků na pastvinách. Čs. biologie 4, 1955.

Šatas Ja. F., Ekologo-faunističeskij očerk iksodovych kleščej Stalingradskoj i severnych rajonov Astrachanskoj oblastěj v svjazi s novostrojkami. Zool. žurn. 31, 802—818, 1952.

Šul'gin A. M., Regulirovanije snežnogo pokrova v sel'skochozjajstvennych celjach. Sborník: Rol'snežnogo pokrova v zemledelii, AN SSSR, 62—71, 1953.

Balát F. a Rosický B., Ptáci nížinného lesa, jejich pohyb a význam v přírodním ohnisku. Čs. parasitologie, 1, 23 — 44, 1954.
Hohorst W., Die Zecke Dermacentor marginatus Sulzer 1776, ihre Verbreitung, Lebensweise und medizinische Bedeutung. Z. Parasitenk., 13, 118 — 146, 1943.
Milne A., The ecology of the sheep tick, Ixodes ricinus L., Host relationships of the tick. Part 2. Pyrasitology 39, 1949.
Najdenova T. A., O kleščach semejstva Ixodidae v Belorussiji. Tez. 3. sovešč. po paraz. probl. izd. AN SSSR 1941.
Olenev N. O., K biologiji skotskogo klešča Ixodes ricinus v uslovijach Novgorodskoj gub. Zašč. rast. I — 2, 1924.
—, K biologiji klešča Ixodes ricinus v Novgorodskoj gub. Zašč. rast. IV 2, 1927.
—, Geografičeskoje rasprostranenije i nekotoryje čerty ekologiji kleščej Ixodes ricinus v uslovijach severo-zapada SSSR. 3. sovešč. po parasit. probl., tez. dokl. Izd. AN SSSR, 1941.
Pavlovskij J. N., Osnovnyje zadači i pervyje šagi dejatel'nosti sektora po vrediteljam životnovodstva Vsesojuznogo inst. zaščity rastenij VASCHNIL Vrediteli životnovotstva, 1935.
—, Parazitologija Dal'nego Vostoka. Medgiz, L., 1947.
—, Rukovodstvo po parazitologiji čeloveka II, M. — L. 1948.
—, Osnovnyje rezultaty VII soveščanija po parazitologičeskim problemam. Zool žurn. 31, 1952.
Pomerancev B. I., K voprosu o proischoždeniji kleščevych očagov v Leningradskoj obl. Vred. životnov. Izd. AN SSSR, 1935.
Rosický B., Poznámky k ekologii klíštěte Ixodes ricinus L. se zvláštním zřetelem k přírodním ohniskům nákaz. Věšt. Čs. spol. zool., 1954.
Schulze P., Endemisches Vorkommen einer mediterranen Zecke (Dermacentor reticulatus F.) in Deutschland. Z. Morph. u. Oekol. Tiere 3, 704 — 705, 1925.
Schulze P., Beiträge zum Kenntnis der Zecken Europas. Sitzsber. Ges. naturforsch. Freunde Berl., 109 — 127, 1925.
Ščeglova M. P., O roli dikich pozvonočnych na lesnych pastbiščach v kačestve promežutočnych chozjajev kleščej. Voprosy ekol. i biocenol. 5 — 6, 1939.
Wagner O., Das Schadauftreten der südeuropäisch-westsibirischen Zecke Dermacentor marginatus S. bei Schafen im Hessischen Ried. Dtsch. tierärztl. Wachr. 80, 118 — 120, 1943.

Obr. 5. V keřích a záhybech terénu se tvoří na pastvinách závěje. Vítr právě navívá závěj na pastvině.

Obr. 6. Závěj vytvořená v keřích na pastvině.

Obr. 7. Mezerová závěj v keřích.

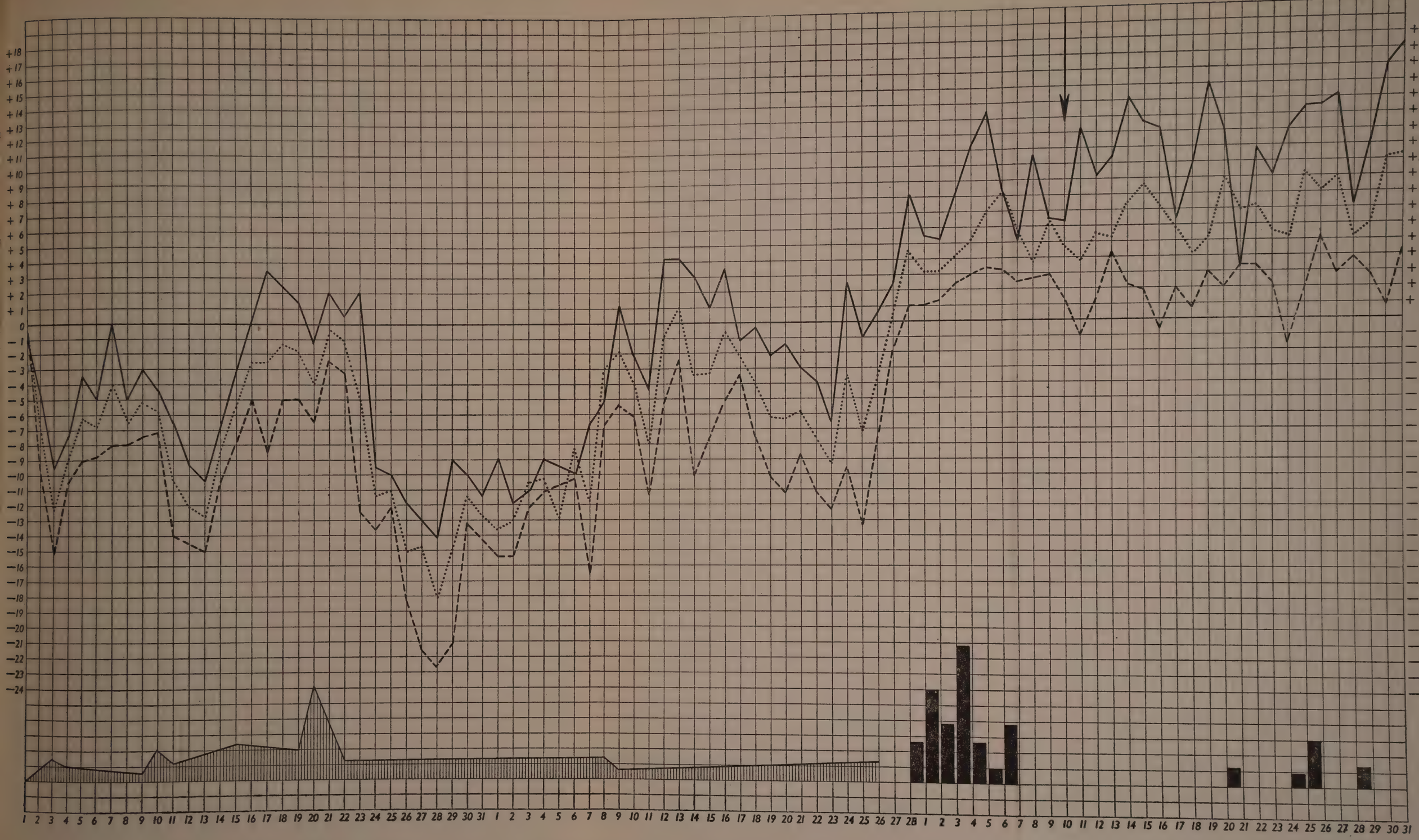
Obr. 8. Detail mohutné závěje, vysoké 1,5 m, táhnoucí se napříč pastvinou.

Obr. 9. Hnízdo pijáka stepního na hrudi kozy.

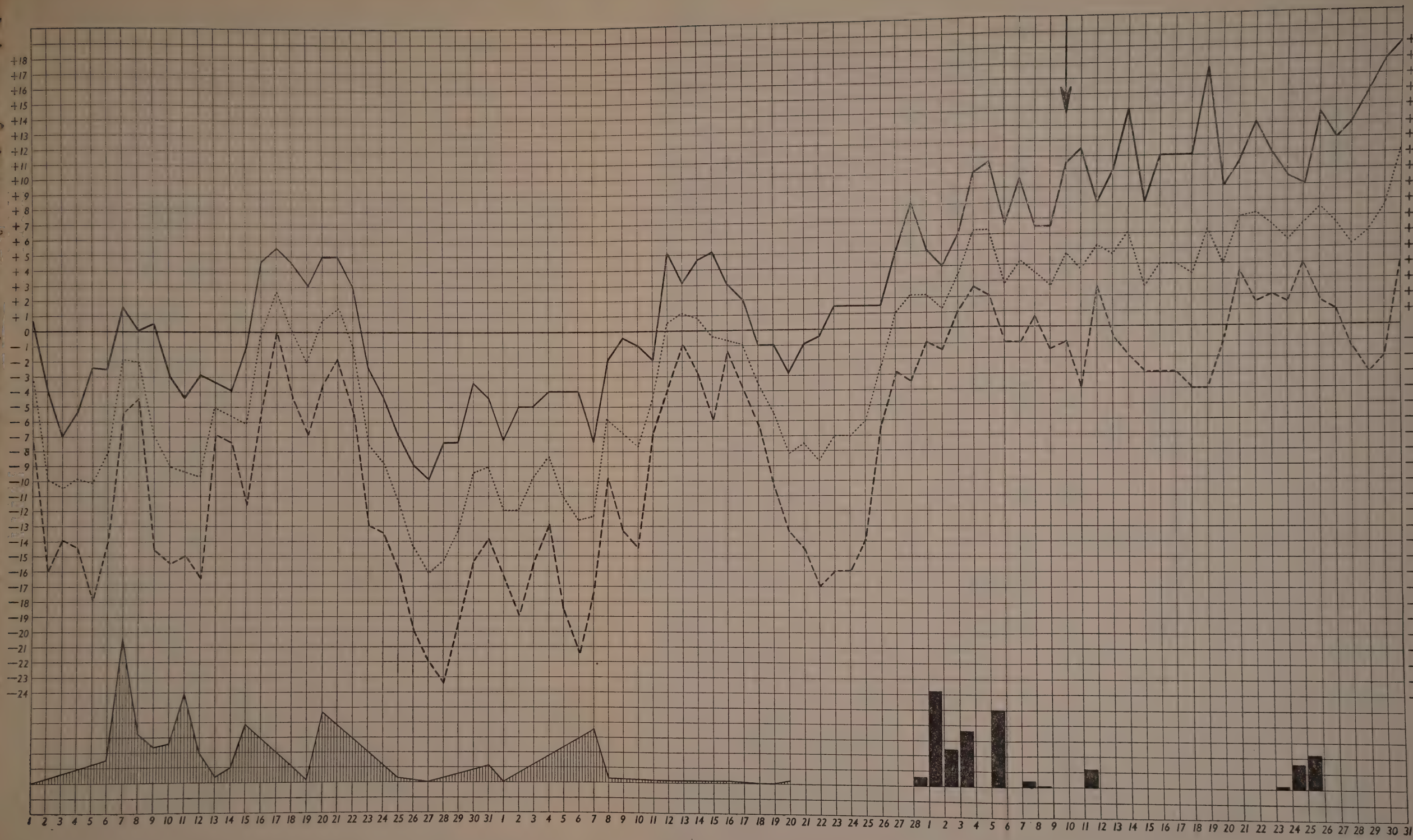
Obr. 10. Keře na pastvině v předjaří. Na neolistěné keře vylézají první pijáci.

Obr. 11. Olšiněné kere poskytují vhodné životní podmínky larvám a nymfám pijáků. V těchto keřích žijí hostitelé larev a nymf (*Microtus arvalis* a *Apodemus agrarius*).

Obr. 12. Různé typy sběracích vřeten k lovu larev pijáků.



Obr. 13. Graf teplot a srážek na pastvině A. Vysvětlivky: plná čára = maximální denní teplota; tečkovaná čára = střední denní teplota; čárkovaná čára = minimální denní teplota. Šrafované = výška sněhové pokrývky. Plné sloupce = dešťové srážky. Šipka = objevení prvních pijáků *(Dermacentor marginatus)*.



Obr. 14. Graf teplot a srážek na pastvině B. Vysvětlivky: plná čára = maximální denní teplota; tečkovaná čára = střední denní teplota; čárkovaná čára = minimální denní teplota. Šrafované = výška sněhové pokrývky. Plné sloupce = dešťové srážky. Šipka = objevení prvních pijáků *(Dermacentor marginatus)*.

VÝSKYT STŘEVNÍCH PARASITŮ U DĚTÍ NA TÁBORSKU

Jaroslav Vošta
(Parasitologická laboratoř KHES — Č. Budějovice, mikrobiologické oddělení v Táboře)

V roce 1953—54 vyšetřili jsme na střevní cizopasníky téměř 3000 dětí mateřských a národních škol v Táboře a děti venkovských škol táborského okresu. Tím jsme získali přehled procentuálního výskytu střevních cizopasníků nejen ve městě, ale i na venkově. Děti byly vyšetřovány na roupy metodou Schüffnerovou; stolice byly zpracovány metodou Faustovou. Výsledky jsme shrnuli do tabulek I.—IV. V tabulce I. je materiál rozdělen podle pohlaví a stáří dětí. V tabulce II. je materiál rozdělen podle škol. Tabulka III. pak naznačuje, že na venkově je daleko větší promoření střevními cizopasníky než ve městě.

Celkové zamoření střevními cizopasníky je 68,2 % *Oxyuris* (u 3001 dětí), 0,5 % *Ascaris*, 0,5 % *Trichocephalus* a 5,4 % *Lamblia* (celkem u 2729 dětí).

U nás je nejvíce rozšířen roup (*Oxyuris*), což je jistě způsobeno tím, že vajíčka roupa dozrávají již asi za 6 hodin, takže u nemocného při nesprávné osobní hygieně dochází stále k reinfekci. Vajíčka vydrží v prachu na živu asi týden, takže při zametání na sucho v našich školách a při nepatrném používání desinfekčních roztoků při mytí jsou stále rozvířována do vzduchu, a tím možnost nákazy je stále velká. Srovnáváme-li výsledky, které jsme získali vyšetřením ve městě s výsledky venkovskými, vidíme, že procento nákazy na venkově je daleko větší. Je to způsobeno hlavně tím, že celá řada hygienických zařízení tam buď chybí, nebo nejsou dostatečně využívána. Naproti tomu ve městě je hygiena ať již osobní nebo prostředí na vyšším stupni. Znovu podotýkáme, že stolice se nehodí k průkazu roupů, že je třeba pacienta vyšetřit osobně. Při porovnání s výsledky jiných autorů vidíme, že *Oxyuris* je u nás rozšířen téměř ve stejném procentu jako v jiných krajích. V Praze průměrně u 50 % dětí; u dětí 3—5letých 34 %, ale u 12—15letých nákaza stoupá až na 70 %. Severní Čechy, Jílové u Podmokel, u dětí 5—15letých 73,7 %, západní Čechy, Sušice 79 %, Morava Gottwaldov u 6—20letých 63 % (Jírovec 49—50).

Srovnáváme-li výskyt *Trichocephalus* u nás s výsledky jiných autorů, zjišťujeme, že 0,5 % u nás je číslo velmi malé. V Praze činí u dětí 6,7 % (Gabriel 1928), v Gottwaldově 8,8 % (Jírovec-Kučera 1943). Na Slovensku je pak zamoření *Trichocephalem* daleko větší. Okolí Bratislavy 14 % (Dziuban 1952), okres Hnúšta 13,3 % (Cicvárek, Myška, Myšková), děti z Košic a okolí 36,6 % (Přívora 1951) až 100 % (Dubay 1953).

Stejně tak askariasis ve srovnání s výsledky z jiných krajů je u nás na ústupu, činí-li také jen 0,5 %. Procento výskytu v Čechách a na Moravě kolísá. U pražských dětí 3 % (Gabriel 1928), v Gottwaldově 4 % (Jírovec-Kučera 1943), u pacientů pražských klinik 1,3 % (Jírovec-Havlík 1950), u dětí ze Sušice 5 % (Pokorný, Horáčková, Jírovec 1952). Na Slovensku u dětí z Košic a okolí 2,3 % (Přívora 1951). Vyšší čísla ze Slovenska udává Dziuban z Bratislavy 12,7 %, Cicvárek (1953) z okresu Hnúšta 25 % a Dubay z Košic 8—14 % a okolí 15—50 %.

Tab. I. Zpracovaný materiál

Stáří	Chlapci											
	Oxyuris			*Ascaris*			*Trichocephalus*			*Lamblia*		
	Celkem	Positiv.	%	Celkem	Positiv.	%	Celkem	Positiv.	%	Celkem	Positiv.	%
2—3 roky	34	23	67,6	30	—	—	30	—	—	30	1	3
4 roky	60	35	58,3	55	—	—	55	—	—	55	1	1,8
5 roků	79	42	53	76	1	1,3	76	—	—	76	1	1,3
6 roků	286	173	60,7	260	2	0,7	260	2	0,7	260	16	6,1
7 roků	245	174	71	222	—	—	222	1	0,4	222	8	0,8
8 roků	215	154	71,6	176	1	0,6	176	—	—	176	12	6,8
9 roků	168	130	78	145	—	—	145	3	2,1	145	7	4,8
10 roků	135	91	68	136	—	—	136	1	0,7	136	8	5,8
11 roků	99	69	69,6	93	—	—	93	1	1	93	6	6,6
12 roků	74	56	75	81	—	—	81	—	—	81	12	14,8
13 roků	61	34	55,7	58	—	—	58	—	—	58	5	0,8
Celkem . . .	1456	981	67,3	1332	4	0,3	1332	8	0,6	1332	77	5,7

Tab. II. Zpracovaný materiál rozdělený podle místa školy

		Oxyuris			*Ascaris*			*Trichocephalus*			*Lamblia*		
		Celkem	Positiv.	%	Celkem	Positiv.	%	Celkem	Positiv.	%	Celkem	Positiv.	%
Tábor . . .	2—13	1514	945	62,4	1296	6	0,5	1296	7	0,5	1296	45	3,5
Planá n. L.	2—13	305	198	64,9	256	1	0,4	256	2	0,8	256	6	2,8
Chýnov . .	2—13	331	234	70,7	328	—	—	328	2	0,6	328	28	8,5
Jistebnice	2—13	278	216	77,4	279	1	0,35	279	1	0,35	279	17	6,1
Malšice . .	2—13	276	228	82,4	273	2	0,7	273	1	0,4	273	22	8,2
Rat. Hory .	2—13	160	125	78,1	160	—	—	160	—	—	160	18	11,3
Černovice .	2—13	137	92	67,2	137	4	2,9	137	2	1,5	137	10	7,3

Tab. III. Procentuální rozdíl v zamoření mezi městem a venkovem

	Oxyuris			*Ascaris*			*Trichocephalus*			*Lamblia*		
	Celkem	Positiv.	%	Celkem	Positiv.	%	Celkem	Positiv.	%	Celkem	Positiv.	%
Město . . .	1514	945	62,4	1296	6	0,46	1296	7	0,54	1296	45	3,5
Venkov . .	1487	1093	73,5	1433	8	0,55	1433	8	0,55	1433	101	7,0

Z těchto čísel je jasně vidět, že trichocephalosa a askariasis jsou na ústupu nejen v našem kraji, nýbrž i v ostatních krajích Čech a Moravy, i když musíme počítat s tím, že v některých místech, zvláště v pohraničí, bude procento vyšší. Naproti tomu však procento jejich výskytu stoupá směrem na východ, zvláště

podle stáří dětí

Děvčata											
Oxyuris			*Ascaris*			*Trichocephalus*			*Lamblia*		
Celkem	Positiv.	%	Celkem	Positiv.	%	Celkem	Positiv.	%	Celkem	Positiv.	%
32	19	59,3	27	—	—	27	—	—	27	—	—
65	46	70,8	58	1	1,7	58	—	—	58	3	5
85	46	54	80	1	1,2	80	—	—	80	1	1,2
253	169	66,7	231	1	0,4	231	3	1,2	231	5	2,1
224	158	70	208	2	0,9	208	—	—	208	13	6,2
216	136	63	186	—	—	186	1	0,5	186	13	7,4
185	126	68,7	102	—	—	102	1	0,9	102	6	5,8
144	111	76	163	—	—	163	1	0,6	163	11	6,6
85	65	76,1	93	—	—	93	—	—	93	5	5,3
144	103	71	132	—	—	132	—	—	132	7	5,3
112	78	69,6	117	4	3,4	117	1	0,8	117	5	4,2
1545	1057	68,3	1397	9	0,6	1397	7	0,4	1397	69	4,9

Tab. IV. Výskyt střevních cizopasníků u debilů

Oxyuris (Schüffner)			*Oxyuris* (ze stolice)			*Ascaris*			*Trichocephalus*			*Lamblia*		
Celkem	Positiv.	%	Celkem	Positiv.	%	Celkem	Positiv.	%	Celkem	Positiv.	%	Celkem	Positiv.	%
100	79	79	494	27	5,5	494	103	20,8	494	180	36,4	494	8	1,8

pak ve východním Slovensku je dosti vysoké. Tato čísla jsou pro nás velmi dobrým ukazatelem hygienického stavu obyvatelstva.

Taeniasis byla zjištěna toliko u jediného případu a jednalo se o druh *Taeniarhynchus saginatus*, který se objevuje v poslední době častěji než *Taenia solium*, což je jistě způsobeno pastevním odchovem hovězího dobytka; naopak menší výskyt *Taenia solium* lze vysvětlit trvalým ustájením vepřů.

Abychom získali přehled výskytu střevních cizopasníků nejen u normální populace, ale i u debilů, provedli jsme vyšetření na střevní cizopasníky také v jedné dětské psychiatrické léčebně a výsledky jsme shrnuli do tabulky IV. Metodou Schüffnerovou jsme vyšetřili toliko 100 dětí. Čísla, která jsme obdrželi, můžeme vztahovat na celek, protože děti byly vybrány ve věkovém průměru a zamoření je dosti vysoké. Procento zamoření je vyšší než u dětí normálních, což je jistě způsobeno různými nehygienickými zvyklostmi debilních dětí. Ve srovnání s nálezy v okolí překvapí jistě poměrně vysoké procento *Ascaris* i *Trichocephalus*.

Mimo běžné střevní cizopasníky byla nalezena u jednoho děcka tasemnice *Hymenolepis nana*, která zamořuje i větší kolektivy (Havlík 1953). Dále u tří dětí byla nalezena vajíčka cizopasníka rodu *Trichostrongylus* (určení a proměření provedeno ve spolupráci s Dr Chalupským z Parasitologického ústavu

Karlovy university v Praze). Vedle střevních cizopasníků, při seriovém vyšetřování stolic, nacházeli jsme často mrtvé roztoče (*Aleurobius farinae*), kteří se dostali do zažívacího traktu patrně znečištěnou potravou. Při opakovaných vyšetřeních byly však stolice negativní.

SOUHRN

Parasitologickým vyšetřením téměř 300 dětí ve stáří 2—13 let zjistili jsme 68,2 % oxyuriasis, 0,5 % trichocephalosu, 0,5 % askariasis, 5,4 % lambliasis. U jednoho děcka byla nalezena tasemnice *Taeniarhynchus saginatus*, u tří vajíčka *Trichostrongylus* a u jednoho debila tasemnice *Hymenolepis nana*. Často byli ve stolici nacházeni mrtví roztoči (*Aleurobius farinae*). U dětí debilních je procento výskytu střevních cizopasníků daleko vyšší než u dětí normálních (*Oxyuris* 79 %, *Ascaris* 20,8 %, *Trichocephalus* 36,4 %).

DARMPARASITEN DER KINDER IN UMGEBUNG VON TÁBOR

Zusammenfassung

Parasitologische Untersuchungen an etwa 3000 Kindern des Bezirkes Tábor (Mittelböhmen) zeigten bei 68,2 % Oxyuren, bei 0,5 % Trichocephalus, bei 0,5 % Askaris und bei 5,4 % Lamblia. Bei einem Kinde wurde *Taeniarhynchus saginatus*, bei drei Eier von *Trichostrongylus* sp. und bei einem Debilen *Hymenolepis nana* gefunden. Öfters wurden auch tote *Aleurobius* (*Tyroglyphus*) *farinae* beobachtet. Bei debilen Kindern ist die Helmintheninfektion viel häufiger (*Oxyuris* 79 %, *Ascaris* 20,8 %, *Trichocephalus* 35,4 %).

LITERATURA

Cicvárek Z., Myška P., Myšková D., Výskyt črevných parasitov u dětí stredoslovenského okresu. Pediatrické listy 8, 32—34, 1953.
Dubay L., Problém helminthoz u školskej mládeže. Lékarský obzor 2, 117, 1—120, 1953.
Dziuban M., Nález parazita Tyroglyphus farinae v stolici člověka. Bratislavské lékarské listy 1168—1177, 1951.
Havlík O., Hymenolepis nana (přednesено na sjezdu ÚEM v Praze 1953).
Horáčková M., Hrubcová M., Jírovec O., Pokorný M., Parasitologické šetření dětí na Sušicku v r. 1950. Ped. listy VII, 207—211, 1952.
Jírovec O., Oxyuriasis, Praktický lékař 28, 145, 1948.
—, Výskyt roupů u dětí ve věku 6—14 let v Čechách. Časopis lékařů českých 89, 536, 1950.
—, Výskyt roupů u mládeže od 6—18 let v Gottwaldově. Lékařské listy 6, 236, 1951.
—, Studien über die Verbreitung und Chemotherapie der Oxyuriasis in der Tschechoslowakei. Zentralblatt für Bakteriologie, I. Orig. 157, 1952.
—, Helminthiase v Československu. Československá hygiena, epidemiologie, mikrobiologie, r. II. č. 5, 1953.
Jírovec O., Havlík O., Zajímavější parasitologické nálezy v letech 1946—49. Praktický lékař 30, 296—297, 1950.
Kučera K., Jírovec O., O výskytu střevních parasitů člověka v našich krajinách. Časopis lékařů českých. 82, 1043, 1943.
Přívora M,, Příspěvek k rozšíření parasitických červů u dětí v Košicích. Časopis lékařů českých 90, 933 1951.
Vošta J., Výskyt střevních cizopasníků u dětí národních a mateřských škol v Táboře a u debilních dětí v jednom psychiatrickém ústavu. Ped. listy IX.-3, str. 144—145, 1954.

Československá parasitologie II, 1955

VÝVOJ SCHIZOGREGARINY *SYNCYSTIS MIRABILIS* (A. SCHNEIDER) VE SPLEŠŤULI BLÁTIVÉ

Jaroslav Weiser
(Biologický ústav ČSAV, pathologie hmyzu, Praha)

Splešťule blátivá, *Nepa cineraea* L., patří mezi běžné obyvatele okrajů vodních nádrží. Tu ji nacházíme hlavně na počátku zimy v čáře okraje vody, často v ohromném množství. V září a říjnu 1949 byla velmi četná v drobném rybníčku u dvora Háje na západním okraji Velké Prahy. Při jediném lovu bylo možno na pobřeží v délce asi 4 metrů sebrat více než 300 splešťulí, sedících na stéblech ostřice nebo na ponořeném listí. Při zpracování sebraných splešťulí na parasitaci bičíkovcem *Leptomonas jaculum* se ukázalo, že nejen téměř 100 % jedinců hostí ve střevě tohoto souputníka, ale že více než 80 % chycených jedinců je nakaženo schizogregarinou *Syncystis mirabilis*. Téhož roku a na jaře příštího roku se ukázala nákaza poměrně často i u splešťulí z jiných lokalit (Krč, Blatná), ale ne již v takovém rozsahu. V dalších letech byla populace splešťulí v rybníčku u Hájů značně oslabena a nákaza schizogregarinou tu nalezena nebyla. Při revisi systematiky schizogregarin, provedené r. 1954, se ukázalo, že popis jednotlivých stadií tohoto cizopasníka v literatuře má daleko do úplnosti a vyžaduje doplnění.

Materiál byl jednak sledován vitálně v roztržených splešťulích, jednak byla nakažená zvířata fixována sublimát-alkoholem a barvena Heidenhainem, při čemž se (stejně jako i u ostatních barvicích metod) ukázalo, že vývojová stadia jsou vesměs obklopena velmi těžko prostupnou blanou nedovolující ani obarvení, ani diferenciaci nabraného barviva.

V roce 1886 popsal A. Schneider z tukového tělesa splešťule, *Nepa cineraea* a z její tělní dutiny monocystidní gregarinu, kterou nazval *Syncystis mirabilis*. Mladá stadia cizopasníka byla protáhlá, postupně se zakulacovala, až dospělá stadia byla kulovitá. Spojením dvou kulovitých stadií vznikla kulovitá cysta, v níž se vyvíjelo značné množství článkovitých spor s osmi sporozoity uvnitř a opatřených na pólech čtyřmi krátkými štětinkami. Spory byly dvojího typu, makrospory a mikrospory, a ležely v kulovitých cystách 30—38 μ v průměru.

Steopoë, který v roce 1928 podrobil tento druh revisi, zjistil, že nejde o eugregarinu, ale o typickou schizogregarinu s jednou schizogonií. V krátkém popisu zjišťuje, že *Syncystis* se vyvíjí v tělní dutině extracellulárně, mladý schizont je protáhlý, pak kulovitý, většinou amoeboidní; schizont vytváří několika děleními větší množství jader, která se rozcházejí po plasmatické hmotě, kolem nich se oddělují merozoity, na 150 v každém schizontu a měří 7 μ. Vznikající gamonty jsou kulovité, větší než schizonty. Ty se spojují v syzygii a ta postupně v cystě se rozpadá v isogamety, které spojeny dávají na 150 zygot. Vytvořené spory měří 10 × 6 μ s třemi nebo čtyřmi štětinami na pólech a obsahují po 8 sporozoitech dlouhých 7 μ. Makrospory a mikrospory pozorovány nebyly

V našem materiálu zastihli jsme jako nejmladší stadia uvolněné sporozoity protáhle vřetenitého tvaru, dlouhé 6—7 μ. Pronikají do tělní dutiny stěnou

střeva, kam se dostávají s potravou. Jakmile pronikly do tělní dutiny, postupně se zaokrouhlují a tvoří stadia široká 3 μ (I., 2). Ta vnikají mezi klky tukového tělesa nebo varlat hostitele a rostou postupně na stadia veliká 4, 5 až 18 μ, jsou nepravidelně vejčitá nebo kyjovitá. Jejich plasma je jemně pěnovitá, původní malé jádro roste z 1 μ na 2—2,5 μ a jeho chromatin se uvolňuje (I., 4). Roztroušeně nacházíme v plasmě drobné shluky metachromatické substance nepravidelně vláknité, propletené mezi jednotlivými vakuolkami plasmy. V určitém stadiu se celé jádro rozdělí na shluky chromatinu a rozptýlí se po schizontu (I., 7—9). Z jednotlivých konkrecí chromatinu se vytvářejí nová jádra nepravidelného počtu. Jde tu zřejmě o kryptomitosu nedoprovázenou vývojem typických chromosomových figur. S podobným případem se setkáváme i u *Lipocystis*, s kterou má vývoj *Syncystis* i další morfologické obdoby. Když schizont doroste velikosti 20—25 × 25—30 μ, počne se dělit. Dělení však neprobíhá normální schizogonií, jak byla popisována Steopoem, nýbrž dochází nejprve k plasmotomii (I., 10). Schizont má na jednom pólu zachovánu část plasmy s hustším soustředěním jader a na periferii tohoto zbytkového tělesa se plasma odděluje v nepravidelných, dvou, tří i vícejaderných shlucích, které teprve v dalším se dále dělí na jednojaderné, vejčité merozoity. Zbytkové těleso se postupně zmenšuje, někdy se stěhuje do jednoho pólu protáhlého schizontu a tady tvoří pólovou čepičku (I., 12). Při schizogonii je zachováno zbytkové těleso ještě v okamžiku, kdy se stěna schizontu trhá a merozoity veliké 2 × 3 μ odcházejí do tělní dutiny splešťule (I., 13). Schizogonie se vyznačuje všeobecně snazší prostupností stadií pro barvení. Při barvení Heidenhainovým haematoxylinem, kdy stadia sporogonie jsou téměř černá a nediferencovatelná, jsou stadia schizogonie kromě nápadných jader šedá, slabě vybarvená. Jádra jsou poměrně k velikosti merozoitů větší, než u mladých schizontů původem ze sporozoitů. Obvykle jsou kulovitá, kompaktní. V okolní plasmě mají merozoity poměrně málo metachromatických granulí. Teprve v dalším vývoji objevují se granule typické pro schizont, plasma roste více než jádro a vytvářejí se stadia popisovaná při vývoji schizontu.

Při přechodu merozoitů do sporogonie, pozorujeme stadia, která téměř postrádají metachromatických granulí v plasmě (I., 14). Jejich jediné, zřetelně vytvořené jádro je okrouhlé nebo vejčité, kompaktní, chromatin zrnitý. Plasma není nápadně vakuolisována. Takto vznikající gametocyty jsou vejčité a leží většinou opět v těsných prostorách mezi orgány v tělní dutině hostitele. Když dosáhnou velikosti 13 × 10 μ, scházejí se obvykle po dvou a tvoří společnou cystu (I., 15, 16). V tomto okamžiku nejsou stadia kulovitá, ale mnohdy nepravidelná, jak to odpovídá velikosti prostory, kde se cysta vyvíjí. V mnoha případech pozorujeme, že jeden gamont zůstává kulovitý, zatím co druhý se na něj čepičkovitě přikládá (I., 18). Původní jediné jádro se v každém gamontu dělí a dceřiná jádra se rozcházejí po plasmě, aby se druhotně dále dělila. Konečným výsledkem je cysta, v níž oba gamonti obsahují více než 100 jader (I., 19). V dalším nacházíme v tělní dutině splešťule pouze cysty s jedinou masou plasmy a mnoha jádry, takže je možno předpokládat, že oba gametocyty splývají a spojení jader se děje v jednotné plasmě cysty. Kopulaci oddělených gametů vzniklých rozpadem obou gamontů jsme v našem materiálu nikde nezastihli. Ve zcela ojedinělých případech zpožďuje se jeden gamont v dělení jader, takže tu zastihneme jednoho partnera s poměrně většími jádry v menší plasmě, kdežto jeho druh v kopule má ve větší plasmě zdánlivě menší množství jader, více od sebe vzdálených. Počet vzniklých zygot kolísá, nalezneme

poměrně malé cysty s necelým stem zygot a naopak veliké i přes 150 zygot. Pravidlo 8 postupných dělení, které by odpovídalo 128 vzniklým zygotám, tu zřejmě není plně respektováno. Sporoblasty, které se uvolňují rozpadem obsahu cysty, jsou vejčité, 3 × 3—3 × 4 μ veliké, s drobným kompaktním jádrem, ležícím mírně excentricky blíže jednoho pólu sporoblastu. Plasma je silně vakuolisovaná, jen zcela slabě barvitelná (I., 20, 21).

Při dalším zrání spor rostou sporoblasty na téměř dvojnásobek a měří průměrně 5 × 7 μ. Toto jsou stadia, která Steopoë považuje za merozoity. Dlouho je zachováno jediné jádro. Vývoj spor v cystě postupuje ne zcela synchronně, část spor předbíhá ostatní (I., 22). Vývoj počíná tím, že sporoblast oddělí svoji plasmu od stěny a vytvoří téměř kulovitý plasmatický shluk s drobným jádrem blízko jeho středu (I., 23). Stěna sporoblastu se na pólech ztlušťuje v jakési čepičky, na bocích je ještě velmi tenká. Zárodek uvnitř se rozděluje podle uhlopříčné roviny zprvu ve dva, pak ve čtyři vejčité shluky plasmy se zrnitým jádrem. Tyto se prodlužují a zužují, až jsou nataženy od jednoho pólu k druhému (I., 24). Pak se ještě třetím dělením rozdělí v konečný počet osmi sporozoitů. Jejich jádra jsou protáhlá, 0,5 × 1 μ veliká, sporozoity samy měří 6,5—7 × 0,8 μ a leží vedle sebe po délce spory nestočeny, takže v tomto smyslu je nutno opravit obrázky spory předchozích autorů.

Tvorbě stěny spory a jejich přívěsků nebyla u *Syncystis* taktéž ještě věnována pozornost. Pólová zesílení (čepičky) vznikající na počátku vývoje sporoblastu se vyvíjejí dále tak, že oba póly se zužují a vytvářejí se tu dvě tuhé, rovné plošky. Bočná část stěny spory postupně zesiluje a v dalším úseku vývoje vidíme, že stěna spory je stejnoměrně silná na bocích i na pólech a že ztluštění stěny na pólech zůstalo zachováno jen v kruhovém valu, který počíná ve čtyřech (někdy jen ve třech) bodech vybíhat v drobné bradavky. S postupným tuhnutím blány, které je vlastně jejím vysycháním, stěna spory se stále stejnoměrně ztenčuje, ale je pevná a bradavky při sesychání se prodlužují a ztenčují, takže tu nacházíme čtyři štětinovité výběžky, které tak charakterisují dospělou sporu.

Dospělá spora má vždy jen jednu velikost, makrospory a mikrospory taktéž pozorovány nebyly. Měří 7,6—8 × 4 μ, štětinovité výběžky 2,5 μ (I., 25). Cysty měřící nyní 28—35 μ v průměru zůstávají uzavřeny až do úplné zralosti spor. Teprve pak praskají a spory se rozcházejí po tělní dutině a postupně ji vyplňují.

Je velmi těžko učinit si obraz o rychlosti vývoje jednotlivých stadií schizogregariny. Bylo by to možno jedině na základě součtu jednotlivých stadií v hostiteli v jednotlivých obdobích nákazy. Přes to i tady značně kolísá poměrné zastoupení jednotlivých stadií podle místa v těle splešťule. Při jednom takovémto výpočtu byla v posledních třech článcích zadečku na podélném řezu napočtena tato čísla:

Schizogonie:		Sporogonie:	
mladí schizonti (obr. 3)	23	mladé gamety (14)	8
střední schizonti (4,5)	12	dospělé gamety (15)	8
zralé schizonty (6, 7)	8	syzygie rané (16)	2
mnohojaderní schizonti (9)	11	mnohojaderné cysty (19)	7
počátek plasmotomie (10)	5	sporoblasty v cystě (20)	13
hotové merozoity (11, 12)	6	zralé cysty se sporami	330

Zjištěná čísla nedávají absolutní obraz o trvání jednotlivých vývojových fází, ale ukazují kromě samozřejmé převahy spor i na velmi krátké trvání syzygie jednojaderných gamontů, které se poměrně rychle vyvíjejí. Součet stadií ve schizogonii a sporogonii (kromě zralých cyst) napovídá, že celá sporogonie probíhá poměrně dvakrát rychleji než schizogonie.

Nákaza přechází z jednoho hostitele na druhého cestou potravní. Fakt, že cysty zůstávají i po otevření v tělní dutině není přenosu na závadu, protože splešťule běžně ssaje z uhynulých nebo slabých jedinců téhož druhu. Tak z tělní dutiny nemocné nebo uhynulé splešťule nassaje spory schizogregariny, ty se v zažívacím traktu otvírají a dochází k nákaze. Nákaza probíhá v dospělém zvířeti (i v larvě) po celou dobu jeho života, nezkracuje jej podstatně, působí pouze ztrátou živných látek v organismu hostitele jeho větší dravost a snad určitou pomalost pohybů. Přesto je možno snížení počtu splešťulí v lokalitě u Hájů v dalších letech po masové nákaze přičítat působení onemocnění, které se snad projeví až při hibernaci rychlejším vyčerpáním zásob živin.

ZUR ENTWICKLUNG DER SCHIZOGREGARINE *SYNCYSTIS MIRABILIS* (A. SCHNEIDER)

Zusammenfassung

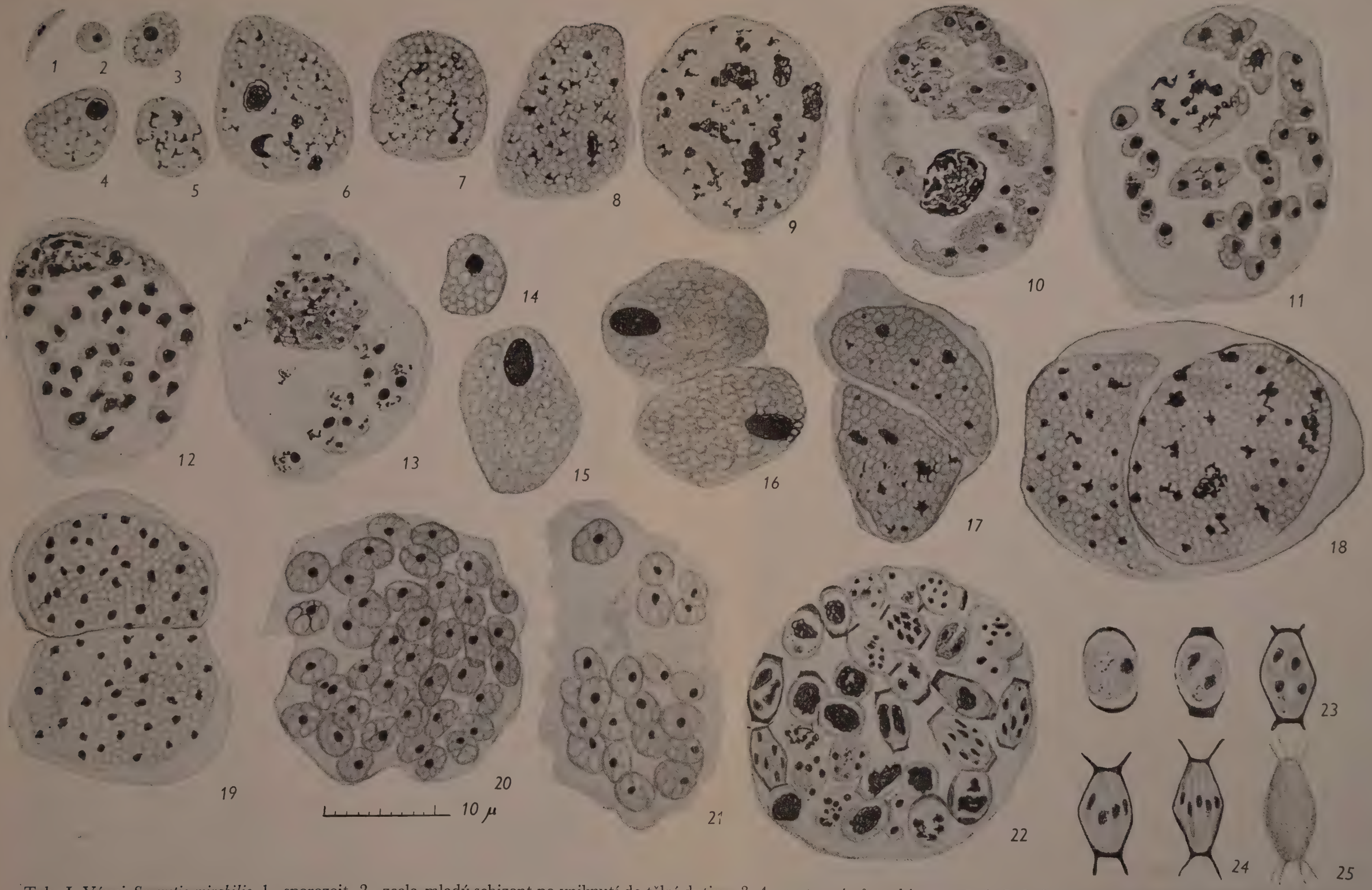
Im Jahre 1949 wurde in einem kleinen Teiche bei Prag eine dichte Population von *Nepa cineraea* angetroffen, die in fast 80% von einer Schizogregarine, *Syncystis mirabilis* A. S. befallen war. Da die Entwicklungsstadien dieser Art bis jetzt nicht völlig beschrieben sind, geben wir hier eine ergänzende Beschreibung. Die im Darme des Wirtes frei gewordenen Sporozoite dringen in die Körperhöhle ein und wachsen zu rundlichen, 3 μ grossen Stadien an, die zwischen die Lappen des Fettkörpers oder der Geschlechtsdrüsen einwandern und da bis auf 18 μ grosse Schizonte anwachsen. Der Kern teilt sich in viele Tochterkerne. Als das Stadium bis auf die Grösse von 30 μ anwächst, teilt sich der Zellinhalt in einige mehrkernige Teile. Nach dieser Plasmotomie kommt es erst zum Abschnüren der einzelnen Merozoite. Ein Brocken mit einer Reihe von Kernen bleibt bei der Teilung zurück und bildet einen Restkörper, der bis zum Platzen der Zellwand bestehen bleibt. Dann bildet er die letzten Merozoite und wird abgebaut. Zu Ende der Schizogonie werden Gametozyten gebildet. Sie wachsen bis auf die Grösse von 10 × 13 μ, sind leicht oval; ihr Kern teilt sich etwa auf 50 Tochterkerne, die sich im Plasma verteilen. Nachher, bei dem Zusammenfliessen zweier aneinander liegender Gametozyten, vermischen sich die Kerne und bilden ovale Sporoblasten. Die im Innern der gebildeten Sporen entstandenen Sporozoiten sind länglich und gerade, nicht spiralisch gebogen, wie man sie früher darstellte. Die Sporenwand, die zuerst an den Enden verdickt ist, erhält ihre reife Gestalt, indem sich diese Verdickungen in eine Ringleiste umwandeln, aus der später je vier Warzen herausragen. Bei weiterer Entwicklung werden von den Warzen die 4 fadigen Ausläufer auf den beiden Sporenenden. Zur Infektion kommt es durch Kannibalismus, durch Aussaugen kranker oder sterbender Tiere durch ihre gesunden Genossen.

LITERATURA

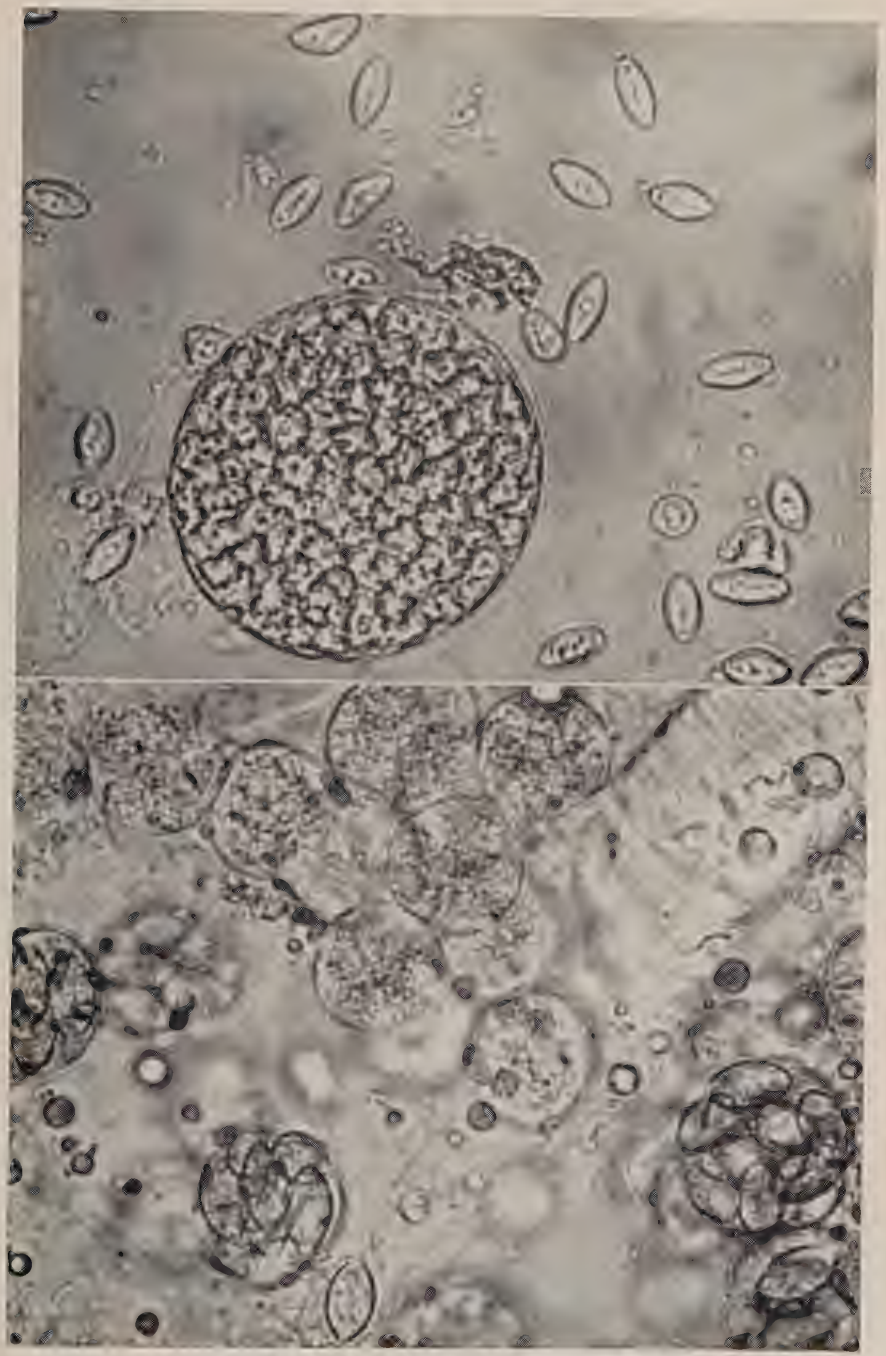
Schneider A., Études sur le dévelopment des Grégarines nouvelles ou peu connues. Tablettes Zoologiques, I., 10—24, 25—30, 1886.

Steopoë J., Une nouvelle Schizogregarine coelomique chez Nepa cineraea L. C. R. Soc. Biol. Paris, *98* 1365—1366, 1928.

Weiser J., Příspěvek k systematice schizogregarin. Československá parasitologie I, Praha, 1954.



Tab. I. Vývoj *Syncystis mirabilis*. 1 - sporozoit, 2 - zcela mladý schizont po vniknutí do tělní dutiny, 3, 4 - postupný růst schizontu, 5, 6, 7, 8, 9 - postupné dělení jader zralého schizontu, 10 - plasmotomie schizontu, 11, 12, 13 - vytváření merozoitů, 14 - mladý gamont, 15 - dospělý gamont, 16 - syzygie, 17, 18 - dělení jader obou gamontů v cystě, 19 - cysta před splynutím gamontů, 20, 21 - zygoty (sporoblasty), 22 - cysta s mladými sporoblasty, 23, 24 - postupný vývoj spory, 25 - spora nativně. (1—24 podle řezů barvených Heidenhainovým hematoxylinem).



Syncystis mirabilis, nahoře zralá cysta a uvolněné spory, dole mladé i starší schizonty vedle zralých cyst. Foto Ryšavy.

HLÍSTICE (*NEMATODA*) JAKO CIZOPASNÍCI LAREV PLOSKOHŘBETKY, *ACANTHOLYDA NEMORALIS* THOMS. V POLSKU

Jaroslav Weiser a Witold Köhler
(Biologický ústav ČSAV, pathologie hmyzu, Praha a Instytut badawczy lesnictwa, Warszawa)

V říjnu 1953 bylo pozorováno v sosnových porostech polesí Dabrawa Opolska, na gradačním území ploskohřbetky ve Slezsku (Polsko), napadení larev ploskohřbetky nematody. Červi se tu objevili ve větším soustředění, což lze vysvětlit jednak jejich větším přizpůsobením na hostitelský druh v daném území, jednak jejich zmnožením, následkem poměrně husté populace larev v zemi.

V materiálu z území jiných polesí téhož gradačního ohniska ploskohřbetky setkáváme se s napadením červy jen sporadicky. Stupeň nákazy u larev byl zcela nepatrný, nepřekročil nikde 1 %. U larev z Dabrowy Opolskiej bylo nápadné, že značná část larev došla do laboratoře Institutu badawczego lesnictwa ve Varšavě mrtva. Tak ze zásilky, v níž eonymfy (larvy s imaginálníma očima) tvořily 52 %, bylo jich 40 % mrtvých, z pronymf (larev bez imaginálních očí) bylo mrtvo dokonce 48 %. Celkem tedy smrt následkem parasitace zastihla 42 % všech larev.

Vysoké číslo mrtvých larev není u ploskohřbetky zjevem nijak neobvyklým, neboť larvy jsou dosti citlivé na vyschnutí a opět naopak na přebytek vlhkosti. Ale mrtvé larvy těchto zásilek lišily se podstatně od normálně zaschlých, svraskalých a sesychajících larev stejně jako od převlhlých, hnijících a plesnivých jedinců. Jejich barva byla pomorančová jako u normálních, tělo pevné, poněkud zbytnělé, u většiny poddajné, ale ne shnilé, stejné konsistence jako u zdravých larev. Některé larvy byly mírně ztemnělé, pod povrchem jejich pokožky bylo možno pozorovat drobné, černé, kulaté hrudky, které se při přitlačení na pokožku larvy přesunovaly v tělní dutině sem i tam pod tlakem tupé jehly na pokožku larvy.

Pitvou zašlých stadií bylo zjištěno:

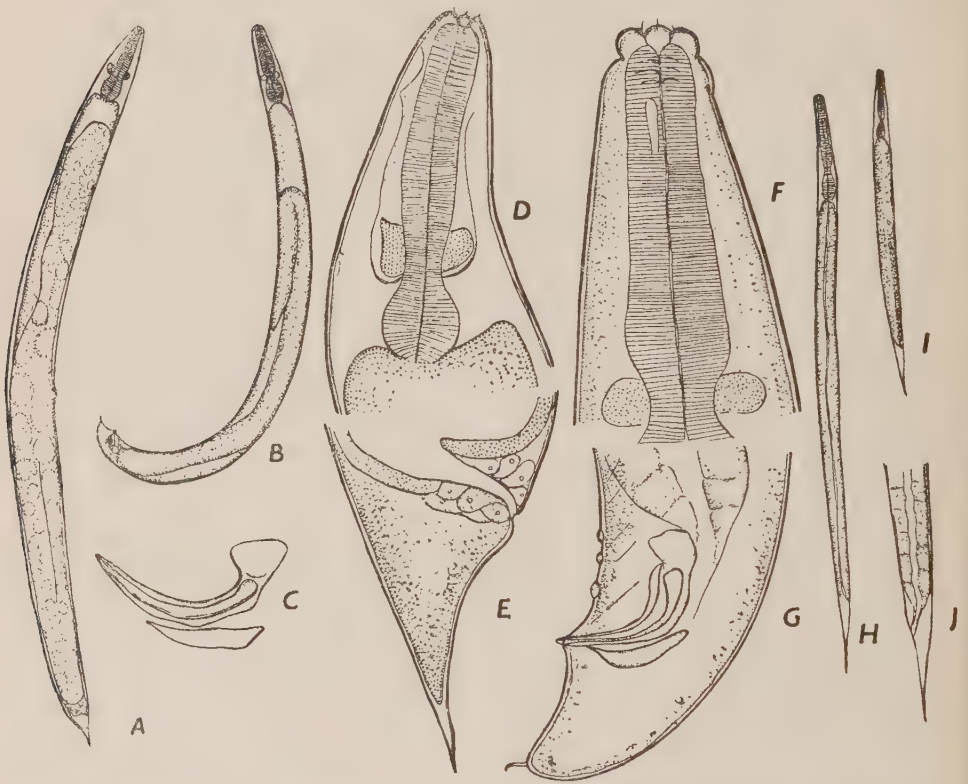
U 50 eonymf (100 %) nalezeno:
- 24 (48 %) bez červů, z toho
  - 18 (32 %) obsahovalo vajíčka parasitů
  - 6 (12 %) jen bakterie
- 26 (52 %) napadeno červy, z toho u
  - 9 (18 %) jen dospělí červi
  - 9 (18 %) dospělí červi i larvy
  - 8 (16 %) jen larvy červů
- krom toho u 4 též vajíčka parasitů (lumci, tachiny)

U 50 pronymf (100 %) nalezeno:
- 9 (18 %) bez červů, z toho
  - 2 (4 %) obsahovalo vajíčka parasitů (lumci)
  - 7 (14 %) jen bakterie
- 41 (82 %) napadeno červy, z toho u
  - 3 (6 %) jen dospělí červi
  - 8 (16 %) dospělí červi i larvy
  - 30 (60 %) jen larvy červů
- kromě toho u 12 též vajíčka parasitů (lumci a j.)

Dospělí červi jsou v pitvaných larvách poměrně méně početní, zatím co drobné larvy jsou velice hojné, takže po otevření tělní dutiny ploskohřbetky nalézáme mezi posledními zbytky tkání celou prostoru vyplněnu svíjející se masou larev.

V literatuře o červech cizopasících v hmyzu nalézáme jen málo případů, kdy červi hrají důležitější úlohu při hubení hmyzu, takže je jich možno přímo použít při boji s hmyzem. Ze zástupců čeledi *Pamphiliidae* (ploskohřbetky) je známo několik červů jako parasitů, což zřejmě souvisí s jejich dlouhým pobytem v půdě.

Roku 1923 popisuje Steiner z *Cephalia abietis* z okolí Eberswalde v Německu parasitického nematoda, kterého Filipjev (1927) přejmenovává na *Steinernema kraussei*. Je to červ s poměrně



Obr. 1. *Neoaplectana janickii*, A samice, B samec, C spikula a gubernakulum, D, F jícen samice v různém stažení svalstva, E konec těla samice, G konec těla samečka, H druhá, I první larva, J konec těla larvy.

tupou přídí i zádí těla, samička měří 1150 × 100—200 μ, sameček 1000 × 100 μ. Charakteristickým znakem rodu *Steinernema* jsou střevní coeca, vybíhající ze střeva dopředu k ústnímu otvoru po stranách bulbu oesophagi.

O šest let později popisuje Steiner (1929) červa *Diplogaster entomophaga* jako saprobionta z tělní dutiny mrtvých *Acantholyda stellata* z Německa a Schurmans Steckhoven jej nalezl i u mravence u Bilthovenu v Holandsku. Známé samičky tohoto druhu měří 670 × 42 μ, mají jícen dělen tak, že na středu jeho délky je mediánní bulbus se zřetelnou dutinkou, v ústní kapsule pak tři nepravidelné zoubky. U samečků, kde jsou známi, zastihujeme dlouhý trn na konci zadečku. U samiček jediné vajíčko v uteru.

U nematoda nalezeného v Dabrowe Opolskiej jsem zjistil znaky lišící se od obou známých červů z příbuzných rodů a druhů, které nalezeného červa řadí k rodu *Neoaplectana* (obr. 1). Je to především parasitický způsob výskytu, ne-

přítomnost gastrických coek, do špičky vytažený zadeček samičky, zúžená příď těla bez zoubků, větší množství vajíček v uteru, chybějící mediánní bulbus, větší rozměry a chybějící dlouhý trn u samečků.

Plně vyspělé samičky měří až 1,5 mm při šířce 150—160 μ, mladé pouze 960 μ. Jsou protáhlé, vpředu poměrně krátce stažené, vzadu vybíhají v drobný osten, končící náhle staženou špičkou. Kolem ústního otvoru nejsou vyvinuty žádné papily, pouze tři poněkud odlišené pysky, každý s drobným tenkým trnečkem. Ústní otvor se uzavírá jak stisknutím těchto pysků, tak stažením pod nimi ležícího kruhového svěrače. Jícen je nad nervovým prstencem mírně rozšířen (20—25 μ) a v místě prstence se mírně zužuje na 17 μ. Za nervovým prstencem je kulovitý balbus, měřící 30—46 μ v průměru (u r. *Diplogaster* bulbus na konci jícnu je vždy menší než mediánní bulbus). Celý jícen měří 177 μ. Střevo, jež nasedá na jícen, je někdy kulovitě vyklenuto, jindy rovně uťato, nepřesahuje přes bulbus. Vaječníky nedosahují k přednímu konci střeva, samičky jsou oviparní, larvy se v děloze nehromadí. Vulva vyčnívá jen zcela málo nad povrch těla a leží přibližně v polovině jeho délky. Konec těla samičky vybíhá v osten a ten ve dvou třetinách své délky se náhle zužuje v zřetelný trn.

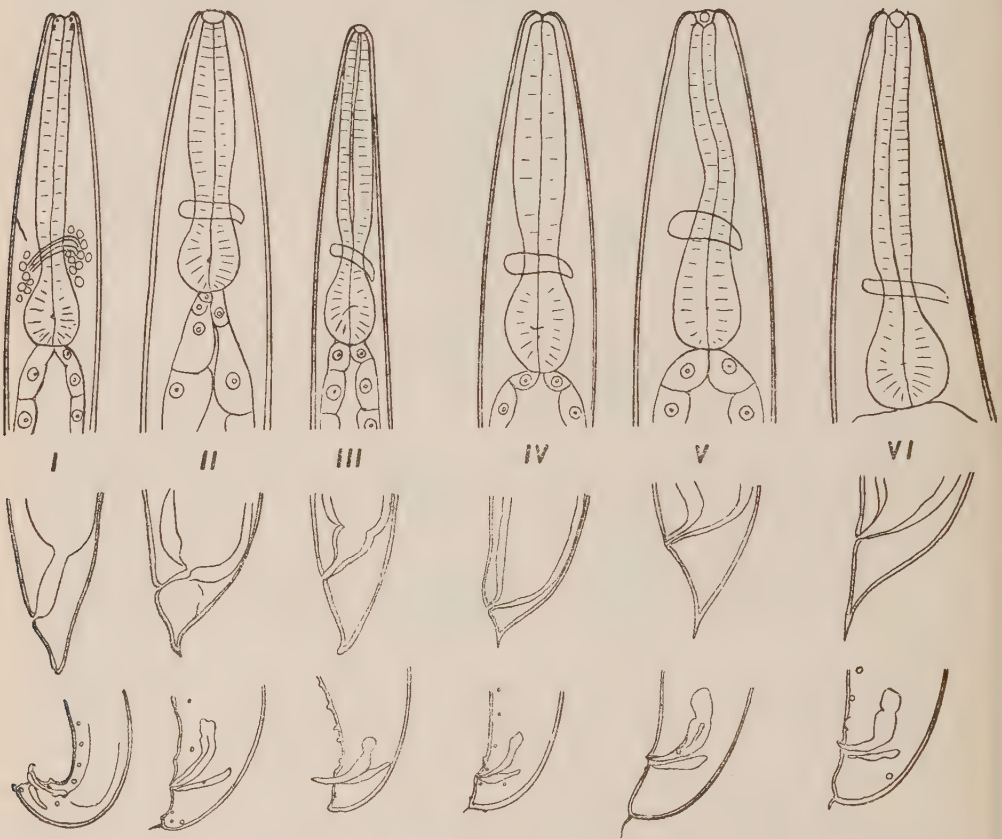
Dospělí samečci jsou až o pětinu kratší než samičky, měří nejvýše 1,2 mm při šířce 80 μ. Ústní otvor s pysky jen naznačenými, štětinky nezřetelné, jícen před nervovým prstencem jen mírně ztlustlý, gonády se táhnou od první třetiny délky směrem nazad. Zadní konec těla je mírně zahnut, končí drobným esovitě zahnutým trnem 4—6 μ dlouhým, vyčnívajícím ze zaobleného konce těla. Spikula jsou poměrně masivní, srpovitě zahnutá, 42 μ dlouhá, výška jejich oblouku 16 μ. Naspodu se k nim pojí gubernakulum dlouhé 24 μ, lodičkovitého tvaru. Na konci zadečku jsou vytvořeny ve dvou řadách papily, v každé řadě tři. Z nich nejnápadnější leží asi 16 μ od pohlavního otvoru dopředu těla a další dvě v pravidelném odstupu před ní.

Larvy rhabditoidní, bez zvláštních znaků, měří 600—1000 μ. Na konci těla vybíhají v tenkou, jemnou špičku, svlečené pokožky stírají pokud jsou v těle hostitele.

Cizopasníka jsme nazvali *Neoaploctana janickii* Köhler et Weiser 1954 na počest polského parasitologa C. Janického. Když se s hlediska tohoto druhu a s hlediska nedávno nalezené *Neoaplectana carpocapsae* díváme na rod *Neoaplectana*, tu vidíme celou řadu zajímavých jednotlivostí.

Po stránce morfologické můžeme zaznamenat řadu rozdílů. Jak ukazuje připojená tabulka, kolísají délky samců i samic jednotlivých druhů v rozmezí 1600 až 5000 μ u samic, 700—1400 μ u samců a obdobně kolísají i velikosti esophagu. Vedle druhů s mediánní částí esophagu užší než je bulbus (*N. glaseri*, *N. menozii*, *N. carpocapsae*, *N. janickii*), jsou tu jiné druhy se zřetelně rozšířenou mediánní částí: *N. feltiae*, *N. bibionis*. Proti tupému konci, jaký nese samička u *N. glaseri* a *N. menozii*, vybíhá všude jinde konec těla v delší nebo kratší špičku. Ústní otvor samiček vykazuje všeobecně tři více nebo méně zřetelné pysky a velmi mělkou předsíň. U některých jsou vyvinuty jemné, drobné vlásky po jednom na každém pysku, hlavně u samečků (*N. feltiae*, *N. janickii*). U samečků je konec těla všude mírně zatočen. Genitální papily jsou vyvinuty všude v počtu více než 11 párů kromě *N. carpocapsae* a *N. janickii*. Na konci zadečku je vyvinut drobný, přímý nebo zahnutý trn, kromě *N. glaseri* a *N. menozii*. Spikuly jsou zahnuté, s tupým koncem, který je jen u *N. glaseri* opatřen háčkem.

Při kladení vajíček dochází většinou z mládí k oviparii, postupem zrání vaječníků přecházejí pak samičky k ovoviviparii. U *N. glaseri* je vyvinuta plně viviparie, u *N. carpocapsae* i u *N. janickii* zastižena jen oviparie. U *N. bibionis* a *N. janickii* zastiženy jen méně početné dospělé exempláře cizopasníka v hostiteli, u ostatních jsou masivně rozvinuti. Všude dochází k napadení ještě žijícího hmyzu, ovšem vybírán je hlavně hmyz poškozený vnějšími podmínkami pro-



Obr. 2. Hlavový konec těla, samičí zadeček a samčí konec těla u *Neoaplectana glaseri* (I), *N. feltiae* (II), *N. menozii* (III), *N. bibionis* (IV), *N. carpocapsae* (V) a *N. janickii* (VI) podle původních obrázků autorů.

středí. U *N. bibionis* je možno lapat parasita na mrtvé larvy hostitele. Výskyt ve střevě u *N. menozii* uváděný Bovienem je vysvětlen Travassosovou poznámkou na konci práce (1931), podle níž červ nalezen v tělní dutině. Podle celkového chování zástupců rodu možno parasitismus rodu *Neopalectana* charakterisovat jako vznikající adaptaci na živého hostitele, postupné navykání saprozoa na parasitický výskyt. Vzhledem k zachované silné adaptabilitě k saprozoickému životu je možno jednotlivé zástupce i pěstovat a z jejich výživy odumřelou tkání po případě tam se rozrůstajícími bakteriemi vyplývá i jejich pathogenita. To vidíme nejlépe ve srovnání s příslušníky rodu *Parasitaphelenchulus*

	N. glaseri	*N. feltiae*	*N. menozii*	*N. bibionis*	*N. carp.*	*N. janickii*
Délka ♀	4700	5960	1600	5000	1600	1670
Šířka ♀	470	277	860	220	152	94
Délka ♂	1400	1400	860	1250	700	1280
Šířka ♂	660	113	72	100	60	80
Délka jícnu ♀	390	229	156	400	175	177
Šířka bulbu ♀	70	50	27		30	46
Šířka mediánní části jícnu ♀		50	16		20	25
Konec těla ♀ tupý	+	—	—	—	—	—
Konec těla ♀ zašpičatělý	—	+	+	+	+	+
Konec těla ♂ bez ostnu	+	—	+	—	—	—
Konec těla ♂ s ostnem	—	+	—	+	+	+
Spikuly s háčkem	+	—	—	—	—	—
Spikuly bez háčku	—	+	+	+	+	+
Počet papil kopulačních	13 párů	14 párů	11 párů	11 párů	(2 páry)	4 páry
Oviparie	—	v mládí	+	v mládí	+	+
Ovoviviparie	+	v stáří	—	v stáří	—	—
Napadení živého hmyzu	prokáz.	prokáz.	prokáz.	prokáz. po poškoz.	prokáz.	prokáz.
Počet dospělých v hostiteli	mnoho	mnoho	mnoho	málo	mnoho	málo
Hostitel	*Popillia japonica*	*Euxoa segetum*	*Cleonus mendicus*	*Bibio hortulanus B. ferrugin. Dilophus v.*	*Carpocapsa pomonella*	*Acantholyda nemoralis*
Místo	U. S. A.	S.S.S.R.	Italie	Dánsko	ČSR	Polsko
Autor popisu	Steiner	Filipjev	Travassos	Bovien	Weiser	Weiser a Köhler
Rok	1929	1934	1932	1937	1954	1954

a *Aphelenchulus* v různých nosatcích a kůrovcích. Tam se hemží tělo larvami i dospělými červy a přece nedochází k uhynutí organismu hostitele.

Rod *Neoaplectana* tak jak jej dnes známe z šesti poměrně dobře popsaných a tří méně dokonale vymezených druhů, není vyhraněnou systematickou jednotkou, protože tu chybí jeho začlenění do řady volně žijících nematodů v období jeho existence mimo organismus hmyzu. Je velmi pravděpodobné, že tady se k němu pojí řada druhů pro hmyz nepathogenních, které jsou ještě na zcela nízkém stupni přechodu od saprozoického života k parasitickému.

SOUHRN

V zimujících larvách, pronymfách a eonymfách ploskohřbetky *Acantholyda nemoralis* Thoms. z polesí Dabrowa Opolska v Polském Slezsku byl nalezen nový nematod *Neoplectana janickii* Weiser et Köhler 1954, jehož popis je podáván. Napadá značné procento larev, takže jeho podíl u mrtvých eonymf je 52 %, u mrtvých pronymf 82 %. Srovnáním dat známých o jednotlivých zástupcích rodu *Neoaplectana* se ukazuje, že rod *Neoaplectana* je rodem nematodů, kteří se teprve přizpůsobují k parasitickému životu a nese proto celou řadu přechodů jak v morfologii, tak i bionomii jednotlivých druhů.

NEMATODEN ALS SCHMAROTZER DER BLATTWESPE *ACANTHOLYDA NEMORALIS* TH. IN POLEN

Zusammenfassung

Auf dem Gebiet der Forst Dabrawa Ipolska in polnisch Schlesien wurden Eonymphen und Pronymphen der Blattwespe *Acantholyda nemoralis* angetroffen, die mit einer neuen Art *Neoaplectana janickii* W. a K. 1954 (*Nematoda, Anguillulata*) befallen waren. Die Parasiten befielen etwa 42 % der überwinternden Larven. In einigen Fällen waren nur erwachsene Würmer, in anderen nur Larven, in weiteren Larven und Erwachsene. Geschlechtreife Weibchen messen 1500 × 150—160 μ, mit einem Oesophagus von 177 μ Länge. Die Vulva ragt nur wenig hervor und auf dem Schwanzende, das in eine Spitze ausläuft finden wir einen abgesetzten Dorn. Das Männchen misst nur 1200 × 80 μ. Seine Spikula sind stumpf, unbehackt, gekrümmt und messen 42 μ, das Gubernaculum ist 24 μ lang. 4 genitale Papillen und ein kurzer gekrümmter Dorn ragen aus dem Schwanzende des Männchens. Rhabditoide Larven messen 600—1000 μ. Ein Vergleich der bisher bekannten Arten und ihrer Morphologie wird zusammengestellt.

LITERATURA

Bovien P., Some types of associations between Nematodes and Insects. Videnskab. Meddel. fra Dansk Naturhistorisk Forening, 101, 1—114, 1937.

Filipjev I. N., Miscelanea Nematologica, I. Eine neue Art der Gattung *Neoaplectana* Steiner nebst Bemerkungen über die systematische Stellung der letzteren. Parasitologičeski sbornik, IV, 229—239, 1934.

Filipjev I. N., Schuurmans Stekhoven, J. H., A manual of agricultural helminthology, 873 pp, E. J. Brill, Leiden, 1941.

Glaser R. W., Studies on Neoaplectana glaseri, a nematode parasite of the Japanese beetle. (Popillia japonica.) N. J. Dept. Agric., Bur. Plant Ind., Circular 211, 1—34, 1932.

Hoy J. M., The biology and host range of Neoaplactana leucaniae, a new species of insect-parasitic nematode. Parasitology *44*, 392—399, 1954.

Steiner G., Neoaplectana glaseri n. g. n. sp. (Oxyuridae), a new nemic parasite of the Japanese beetle. Journ. Washington Acad. Sci., *19*, 436—440, 1929.

—, Aplectana craussei n. sp., eine in der Blattwespe Lyda sp. parasitierende Nematodenform, nebst Bemerkungen über das Seitenorgan der parasitischen Nematoden. Centr. Bakt., Abt. II., *59*, 14—18, 1923.

Travassos L., Uma nova especie do genero Neoaplectana Steiner 1929. Bolletin biologico *19*, 150—154, 1931.

—, Una specie del genere „Neoaplectana" Steiner (Nematoda, Oxyuridae) parassita del Conorrhynchus (Cleonus) mendicus Gyll. Bolletino Labor. Zool. Gen. Agraria, Portici, *26*, 115—118, 1932.

Weiser J., Neoaplectana carpocapsae n. sp. (Anguillulata, Steinernematinae), nový cizopasník housenek obaleče jablečného, Carpocapsa pomonella. Věstník čsl. zoolog. společnosti XIX, 1955, 44—52.

Weiser J., Köhler W., Neoaplectana janickii n. sp. nový cizopasník larvy ploskohřbetky Acantholyda nemoralis Thoms. v Polsku. Roczniki Prac Instytutu Badawczego Lesnictwa, Warszawa, 1954.

MOŽNOSTI BIOLOGICKÉHO BOJE S PŘÁSTEVNÍČKEM AMERICKÝM (*HYPHANTRIA CUNEA* DRURY) II.

Jaroslav Weiser a Jaroslav Veber
(Biologický ústav ČSAV, pathologie hmyzu, Praha)

V první části práce jsme se zabývali zhodnocením mikrosporidie *Thelohania hyphantriae* v poměrně jednoduchých podmínkách laboratorního pokusu. V letošním roce jsme se obrátili k pokusům v terénu a ke zhodnocení nákazy při terénní práci. Tyto pokusy jsou prvními nejen pokud jde o využití mikrosporidií k redukci škůdců, ale jsou to první pokusy s použitím prvoků v terénním boji se škůdci vůbec. Zabývali jsme se při tom také šetřením o možných reservoárech nákazy a otázkou vytváření umělých ohnisek nákazy. Přes zimu 1953/54 jsme přechovali sporový materiál v kuklách, pocházejících z housenek nakažených těsně před kuklením. Kukly byly drženy v pokojové teplotě déle než 180 dnů. Za těchto podmínek byla mortalita kukel vysoká, 98 %, následkem hnilobných pochodů vyvolaných bakteriemi v organismech odumřelých nebo těžce poškozených nákazou mikrosporidií.

Při nedostatku testovacích objektů nebylo možno přesněji zjišťovat virulenci spor v jednotlivých časových úsecích. Zatím z roku 1953 víme, že v zaschlých housenkách zašlých na nákazu zůstává mikrosporidie v létě virulentní po dobu dvou měsíců, v kukle pak při normální teplotě místnosti (nejníže 17 °C) po dobu 6 měsíců. Přitom nízké teploty nejsou samozřejmě tolik na závadu jako vyšší. V lednici lze očekávat udržení virulence po dobu mnohem delší.

Nákazu jsme pomnožili na housenkách přástevníčka z chovů Výzkumného ústavu pro rostlinnou výrobu, Stanice pro výzkum přástevníčka v Ivance pri Dunaji; rozmělněných housenek III. a IV. stadia jsme používali k infekci. Po důkladném rozmělnění a vytřepání přibližně 6—8 housenek ve 100 ml vody jsme procedili tekutinu sítkem. Pro postřik jsme používali rozprašovače známého jako „fixírka" ze dvou kolmo na sebe postavených rourek. Průměrný obsah spor v suspensi kolísal mezi 3—6000 spor v 1 mm^3.

Jelikož k pokusům nebylo možno získat v dosažitelné blízkosti přírodní hnízda přástevníčka, použili jsme hnízd uměle vysazovaných. Hnízda s housenkami 3—4 dny po vylíhnutí byla s původním listem připevněna k rubu listu na nakažovaném stromě. Oba listy zůstaly v pevném styku po dva dny, housenky za tu dobu přelezly a vytvořily pevnou pavučinu. Před pokusem byl starý i nově skeletovaný, ale od housenek opuštěný list odstraněn a větev při rozsoše natřena lepem na housenky v pásu širokém 4—5 cm. Větévky, které se dotýkaly pokusné větve při větru, byly odstraněny. Větve s dobře uchycenými hnízdy byly postříkány suspensí spor, hlavně na rubu listů tak, až byla celá plocha listu zvlhčena a kapky suspense stékaly ke špičce čepele.

Kontroly výsledků vzhledem k odlehlosti od domovského pracoviště byly provedeny v intervalu zhruba 14 dnů. Při tom nebylo možno rozebírat zápředky housenek, protože takto porušená hnízda brzo upadala a housenky utíkaly

a pouštěly se na zem. Ke kontrolám byly brány pouze housenky na opuštěných, již vyskeletovaných listech nebo housenky snadno přístupné na okrajích pavučiny. Kromě uhynulých housenek používali jsme jako znaku k odhadu stupně rozvoje dané kolonie též velikosti požeru na listech zvláště tam, kde dravý hmyz roznesl a pozřel zašlé housenky. V hnízdech nebylo možno dobře spočítat počet housenek právě pro nebezpečí rozpadu hnízda. Počítali jsme v jarní generaci hnízdo za populaci asi 250—300 housenek.

Některé pokusy:

1. Jabloň-zákrsek: 6. VI. nasazeno hnízdo, 8. VI. zjištěn dobrý zápředek a stromek byl postříkán suspensí spor, 23. VI. nalezeno 10 % (32 kusů) housenek mrtvých, s ojedinělými sporami a převahou bakteriální septikemie, 14. VII. zápředek zcela opuštěn, ojedinělé mrtvé housenky se sporami mikrosporidie. Požerek od poslední kontroly 3 listy. Housenky zmizely, na zemi nejsou po nich zbytky.

2. Moruše v živém plotu: 6. VI. nasazeno hnízdo, 8. VI. zápředek, 23. VI. nalezeno 25 % housenek II. stadia mrtvo v opuštěných listech, tyto odstřiženy ke kontrole, 14. VII. vše mrtvo, housenky zmizely, požer 5 listů, přítomni páteřníci.

3. Moruše v živém plotu: 6. VI. vysazeno hnízdo, 8. VI. okolí hnízda postříkáno suspensí, 23. VI. 25—30 % mrtvo v zámotku, ostatní housenky ve vyrovnaných řadách postupují ve skeletování listů po větvi, 14. VII. vše na větvi mrtvo, požer od poslední kontroly 6 listů, housenky zmizely.

4. Moruše v živém plotu: 6. VI. vysazeno hnízdo, 8. VI. postříkán zápředek a okolí (větev ve středu výšky stromu), 23. VI. hnízdo přešlo přes 4 listy, nechává značné zbytky na okraji, ve skeletovaných listech mnoho zašlých housenek, asi $^1/_4$ počtu housenek, 14. VII. hnízdo opuštěno, požer 6 listů.

Během pokusu počal nálet dravých druhů hmyzu na živý plot, tvořený převážně z hlohu s vtroušenými morušemi, brsleny a chmelem. Objevili se vzácněji krajník pižmový, páteříčci, různé vosy a ploštice. Kdežto živé housenky přástevníčka, bekyně zlatořitné nebo bourovce prstenčitého podléhají náporu dravého hmyzu jen výjimečně, jsou mrtvé jejich pravidelnou obětí. Kromě toho jsou ještě u kolonií, nechráněných lepovým pásem, vydatnými ničiteli mravenci. Od 14. VII. jsme prakticky nenalezli v celém pásu plotu mrtvou housenku, kromě jedinců čerstvě opuštěných tachinami. Průměrná frekvence páteříčků je 2—3 na 1 m² povrchu keřů.

V kontrolách sebraných z nakažených hnízd se skeletovanými listy bylo nalezeno ve všech třech pokusech 109 housenek II. stadia. Z nich 21 bylo masově vyplněno mikrosporidiemi, v 9 případech nebyla nalezena ani jediná spora a v 79 případech byly mikrosporidie jen sporadicky přítomny. Když tento výsledek konfrontujeme s výsledky pokusů roku minulého, vidíme, že i tady invase mikrosporidií do stěny střevní působí poškození, kterých využívají bakterie k vytváření septikemie. Prakticky hyne tedy v prvních 14 dnech na postřikovaném listí vlivem mikrosporidie 92 % zašlých housenek. Pokud zápředky na listech jsou ještě obývány živými housenkami, můžeme běžně pozorovat přítomnost zašlých jedinců. V opuštěných zápředcích, kde již živé housenky dravce neruší, zašlé housenky mizejí. Při kontrolách 14. VII. nenalezli jsme v pavučinách ani mrtvolky housenek, které tu byly při předchozí kontrole a byly tu ponechány pro nerušený další vývoj ohniska. Kromě ohnisek, na nichž byly konány pokusy, neobjevily se nikde požery nebo zápředky housenek, na nichž byly konány pokusy, neobjevily se nikde požery nebo zápředky housenek přástevníčka, které po pádu s větve by byly znovu vylezly na strom a přichytily se jinde. Množství skeletovaných listů svědčí o udržení hnízd asi do konce července. Odstranění zašlých housenek musíme přičítat přítomným broukům. Živý plot sám byl pro útoky dravých brouků zvláště vhodný, protože se širokou frontou obracel do polí a dopadal na něj nálet se všech stran. Bylo to také proto, že hlohy byly po celé délce plotu silně napadeny bekyní zlatořitnou, s místy výskytu bourovce prstenčitého a mola brslenového. Rovněž ploštice, které se tu scházely v značném počtu napomáhaly mizení všeho mrtvého a nemocného.

Naproti tomu lokality vybrané k dalším pokusům uvnitř ovocného sadu byly dravým hmyzem mnohem méně navštěvovány.

5. Třešeň, polokmen: 23. VI. nasazeno 70 housenek II. a III. stadia, 25. VI. větev postříkána suspensí mikrosporidie; 14. VII. při kontrole nalezeno jen 56 housenek, větev silně ožrána; 27 housenek z nalezeného počtu leží v pavučině mrtvo. Z nich 7 odebráno, v 5 masivní nákaza mikrosporidií, u 2 bakteriální septikemie s ojedinělými sporami. Dne 17. VIII. všechny housenky mrtvé, ponechány pro další sledování vývoje ohniska v příští sezóně

Housenky při první prohlídce daleko za vývojem kontrol, kde se již počínají kuklit. Barva housenek žlutavá až nahnědlá, znaky posledního stadia housenek nejsou vyvinuty.

6. Jabloň; 23. VI. nasazeno 85 housenek II. a III. stadia, 25. VI. vše postříkáno suspensí mikrosporidie, 14. VII. nalezeno v zápředcích 59 housenek, z nich je 30 mrtvých, zbytek nahnědlé, ve vývoji opožděné, málo odpovídající na podráždění dotykem. U mrtvých odstřihány poslední 2—3 články a nalezena všude nákaza mikrosporidií, housenky IV. stadia byly poměrně čilé. Při kontrole 17. VIII. byly ve větvích jen zbytky rozmoklých housenek, vše mrtvo, kukly ani jejich zbytky nenalezeny.

7. Švestka: dne 23. VI. osazena 120 housenkami III. stadia. Postřik proveden 25. VI., housenky přestěhovány 14. VII. z původního zámotku na novou větev, listy jen velmi málo napadeny, většina housenek žlutohnědá, málo pohyblivé, housenky postupují do IV. stadia; 15 mrtvých a 5 živých housenek vyšetřeno, všude nákaza mikrosporidií. Při kontrole 17. VIII. nalezeno ještě 16 housenek moribundních, stále ve IV. stadiu. Požer nepatrný, zašlé housenky chybějí.

Při pokusech provedených v sadu vidíme, že počet housenek, které zastihneme při kontrole, je značný a uhynulé setrvávají poměrně dlouho na větvích. Obraz, jaký poskytovala nákaza v pokuse 5 a 6, byl při kontrole 14. VII. mnohem přesvědčivější než nákaza v laboratorních pokusech, zvláště nápadná byla zahnědlá barva housenek, kterou v pokuse v laboratoři můžeme přičítat snad podmínkám chovu v miskách.

V celé řadě pokusů se ukázalo, že kromě známých faktorů, jako je vnímavost jednotlivých stadií přástevníčka a virulence mikrosporidie, objevuje se řada neznámých faktorů, které zasahují do výsledků pokusů. Je to na př. účinek deště a slunce na mikrosporidie, podíl dravého hmyzu, brouků, mravenců, ploštic, které nevšímajíce si živých jedinců pečlivě odklízejí mrtvé a j. Nedalo se ani přibližně odhadnout, kolik nakažliviny je potřebí, aby biocenosa byla nákazou nasycena natolik, aby se s ní hmyz stále setkával všude, kde se usadí. Také naše možnosti pěstování mikrosporidie na karanténním škůdci, vázané na pobyt v Ivance, byly omezené. Konečně samy zákonité předpisy o boji s přástevníčkem, které dnes jsou dodržovány více než kdy před tím, připravily nás o možnost širšího použití mikrosporidie. V místech, kde jsme plánovali rozšíření nákazy na hranici výskytu přástevníčka, jsou dnes pásma s povinným postřikem všech napadených stromů a v místech mimo tato pásma je ukládána povinnost postřiku každého napadeného stromu. Tady proto nemůžeme počítat s možností víceletého sledování nákazy v přírodě. Pokusili jsme se proto vyhledat nositele nákazy, který by ji zavlekl všude tam, kam pronikne přástevníček a kromě toho by mohl v krajích dosud nezamořených vytvořit ochranné pásmo, kde by se přástevníček po příchodu do nového biotopu automaticky nakazil.

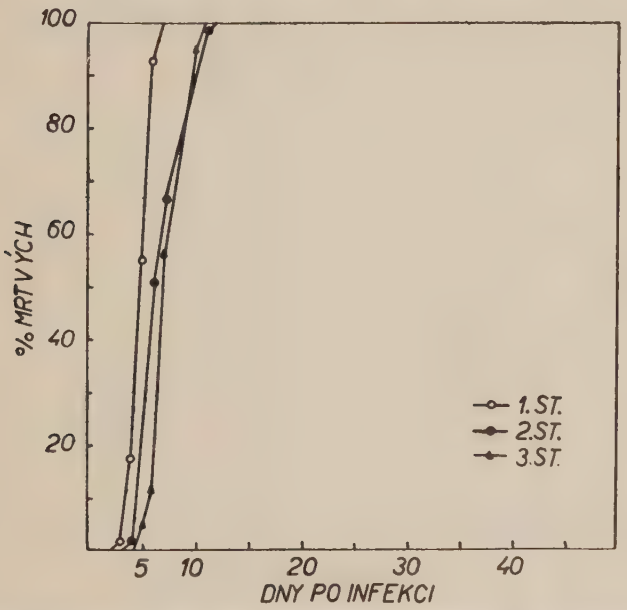
Zkoušeli jsme nakažlivost mikrosporidie pro ostatní společníky Hyphantrie v biotopu, jaký tvoří ovocný strom. Konali jsme pokus s housenkou bekyně velkohlavé, bekyně zlatořitné, bekyně vrbové, bourovce prstenčitého i mola jabloňového. Ukázalo se, že bekyně vrbová je pro mikrosporidii *Thelohania hyphantriae* zcela nevnímavá. Bekyně velkohlavá v našich pokusech taktéž nikdy nevytvořila v tukovém tělese cysty s nákazou mikrosporidie. Přes to na podání potravy potřené mikrosporidií reagovala velmi zajímavým způsobem: Od II. stadia, v němž byly housenky nakaženy, zůstaly až do IV. stadia proti kontrolám velmi podstatně v růstu pozadu, k hynutí však nedocházelo. Potom silným žírem dohonily housenky v kontrole a normálně zakuklily. Ze všech kukel vylétli motýli a ani v housenkách vzatých z pokusu nebyla nákaza nalezena. Jako vysvětlení je možno uvést jednak vliv bakterií, které se ve větší míře dostaly do potravy housenek se suspensí spor nebo také to, že vlivem žaludečních šťáv housenek se spory otevřely, planonty vnikly do střevní stěny, ale byly obrannými silami hostitele zneškodněny, takže nepronikly do tělní dutiny. Doba starvace připadá na období potřebné k zahojení poškození střevní stěny.

Podobně asi probíhala nákaza u mola jabloňového (*Hyponomeuta malinellus*). Tam po podání listí s mikrosporidií se objevilo hynutí, které končilo 11. den po infekci vyhynutím celého stavu pokusu. V mrtvých housenkách opět nebyla nalezena ohniska nákazy, přes to počet nalezených spor a doba jejich nálezu dává podnět k předpokladu, že mikrosporidie byla původcem hynutí, zvláště když uvážíme, že v kontrole s 39 housenkami se za dobupo kusu vyskytla jen dvě uhynutí a všechny ostatní housenky se zakuklily.

U bekyně zlatořitné (*Euproctis chrysorrhoea*) dochází k těžké nákaze, doprovázené vysokou mortalitou. Nákaza se projevuje po inkubaci, trvající při pokojové teplotě u II. stadia 4 dny, u III. stadia 5 dní, u IV. stadia 5—16 dní hynutím, které v některých případech, hlavně u starších housenek, pozvolna nasazuje, během několika dnů přechází v prudkou, logaritmickou fázi hynutí, při níž ve dvou až čtyřech dnech hyne 70 % housenek, načež následuje opět pozvolné hynutí zbývajících housenek. Průběh hynutí závisí do značné míry na počtu spor mikrosporidie při nákaze. Čím je nakažlivá dávka větší, tím více se zkracuje počáteční a konečná fáze a zůstává jen příkrý střed křivky. Nakažené housenky se neliší podstatně od zdravých, jejich chlupy jsou normálně rozloženy, články zřetelně vyklenuté. V tukovém tělese jsou tukové buňky rozrušeny a vše je spojeno v jedinou cystu plnou vývojových stadií cizopasníka. Zastoupení jednotlivých tvarů je obdobné jako u přástevníčka. Vidíme ojedinělé osmičetné pansporoblasty, které se velmi rychle rozpadají. Housenky v první fázi žerou stále dobře, v ojedinělých uhynulých nalézáme septikemii, kterou do tělní dutiny zavlékají planonty mikrosporidie. Bakterie tu tvoří převážnou část tělního obsahu. V druhé fázi nákazy přestávají housenky pozvolna žrát, jejich pohyby jsou váhavější, reagují jen pomalu na dotyk, objevuje se vodnatý trus, který se lepí i na tělo housenky. V tukovém tělese zašlých housenek je již značné množství mikrosporidií, bakterie ustupují počtem i významem do pozadí. Ve třetí fázi ustává jakékoliv přijímání potravy vůbec. Housenky neschopné pohybu leží na boku stočeny do podoby písmene C. Doba, po kterou vydrží bez potravy v tomto stavu, je značně dlouhá. Tak v pokuse 59, kde první fáze trvala jen 5 dní a druhá 4 dny, leželo zbývajících 34 % housenek v třetí fázi déle než 26 dní a po celou tu dobu nepřijímaly žádnou potravu, ačkoliv byla stále obnovována; jindy, na př. v pokuse 67, trvají všechny tři fáze téměř stejně dlouho. V tomto případě zašly housenky IV. stadia 19 dní po nákaze při inkubaci 5 dní. V pokuse 63 trvalo období od infekce k uhynutí housenek 46 dní, při tom první fáze se protáhla po 5 dnech inkubace ještě na dalších 16 dní, potom druhá fáze trvala 16 dní a třetí 9 dní. V tukovém tělese housenek zašlých v třetí fázi nalezneme čistou nákazu mikrosporidií. Tukové těleso housenek je poněkud splasklé, zcela vyplněné mikrosporidiemi, svalstvo jeví určitou atrofii, střevo zcela prázdné nedává bakteriím možnost proniknout do tělní dutiny a proto nedochází ani k septikemii. Vidíme, že u *Euproctis chrysorrhoea* je nákaza mikrosporidií *Thelohania hyphantriae* onemocněním chronickým, probíhajícím po celou dobu vývoje a dovršujícím nákazu před kuklením. Tam, kde došlo k zakuklení, nebyly kukly schopny dalšího vývoje a hynuly. Proti určité nepravidelnosti nákazy u přástevníčka je nákaza u bekyně vždy velmi pravidelná a všeobecná.

Nákaza bourovce prstenčitého (*Malacosoma neustrium*), má opět některé rysy, které chybějí u předchozích. Nákaza také probíhá inkubací, která trvá u prvního stadia 2, u druhého a třetího 3, u čtvrtého 4 dny. Po výskytu prvních uhynulých housenek dochází k rychlému hynutí, které trvá sotva 3 dny a potom

se opět dostavuje krátká konečná fáze, velmi slabě vyhraněná, trvající 1—2 dny. Celé onemocnění proběhne u mladších stadií v 7, u starších ve 12—20 dnech. Nákaza se tu opět projevuje ztrátou schopnosti přijímat potravu. To nastává prakticky s koncem inkubace. Od konce inkubace není prakticky třeba vyměňovat housenkám v pokuse potravu. Housenky jsou schopny váhavého pohybu, jejich tělo je mírně splasklé, svým vzhledem připomíná příznaky polyedrie nebo napadení tachinami. Kromě prvních několika málo housenek, které zahajují hynutí a u nichž převažují bakterie, jsou ostatní dostatečně nakaženy mikrosporidií v tukovém tělese, největší množství se vyvíjí v housenkách před kuklením. U těchto housenek dosáhneme ze všech hostitelů *Thelohania hyphnantriae*, největších výtěžků mikrosporidie (obr. 1).



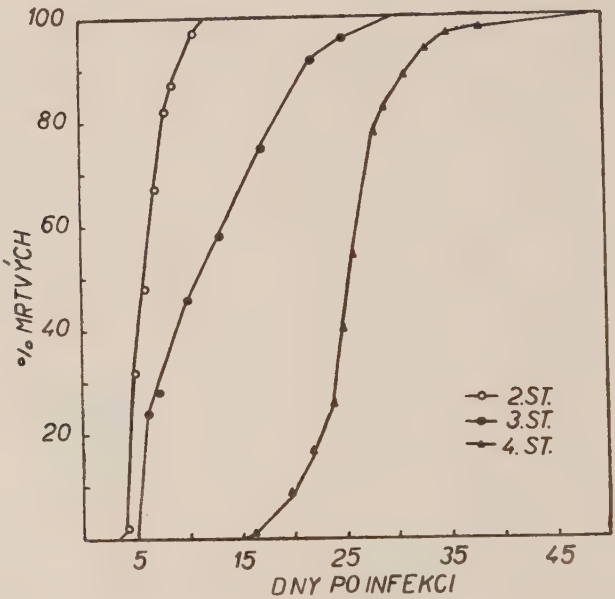
Obr. 1. Mortalita bourovce prsténčitého (*Malacosoma neustrium* L.) po podání potravy infikované mikrosporidií *Thelohania hyphantriae*. Akutní průběh nákazy.

U bourovce prsténčitého jsme se setkali se dvěma zvláštními případy. Především musíme předpokládat, že oproti bekyni zlatořitné probíhá u něho potrava střevem mnohem rychleji. Nakazíme-li populaci housenek nestejného stáří, musíme uvažovat i o tom, že housenky ve svlékací diapause nepřijímají potravu a tedy se ani nenakazí. Tak v pokuse 57 se nám stalo, že z 50 housenek, které byly infikovány se 8 právě svlékalo a nepřijímalo potravu. Pokus, který jindy končil 100 % mortalitou, vykazuje nyní 16 % housenek dlouho přežívajících a nenakažených. Je zajímavé, že se ani dodatečně nenakazily, zřejmě proto, že zažívací trakt ostatních housenek byl již bez mikrosporidie a nádoba vyčištěna.

Naše evropská *Malacosoma neustrium* má svoji polyedrii, obdobnou polyedrii u *Malacosoma americanum*. Tato polyedrie vypukla v našich chovech až téměř měsíc po donesení pokusného materiálu a velice ztížila další pokusy. Ukázalo se, že ačkoliv jsme na místech, odkud materiál pocházel, nikdy polyedrii ne-

viděli, po přenesení do laboratoře houfně propukala. Nákaza mikrosporidií byla mnohde uváděcím faktorem této nákazy. Křivka spojené nákazy polyedrií a mikrosporidií nebyla příkřejší než křivka čisté nákazy. Housenky s dvojí nákazou měnily se v jediný váček s tekutinou, který se velmi lehko trhal a uvolňoval záplavu polyedrů a mikrosporidie. Potřísnění touto tekutinou mělo ihned za následek nákazu u housenek.

Ve srovnání s chronickým průběhem nákazy u bekyně zlatořitné musíme onemocnění bourovce prstenčitého označit jako akutní a průběh onemocnění u přástevníčka jako subakutní. U všech tří lépe sledovaných onemocnění vidíme, že nákaza probíhá ve třech shodných fázích, t. j. inkubací s pozvolným narůstáním, logaritmickou fází s vysokou mortalitou a závěrečnou fází s po-



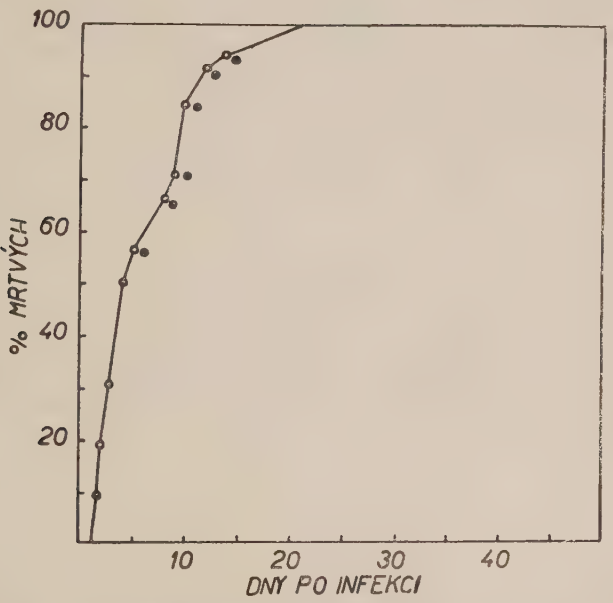
Obr. 2. Mortalita bekyně zlatořitné (*Euproctis chrysorrhoea* L.) po podání potravy infikované sporami *Thelohania hyphantriae*. Chronický průběh nákazy.

zvolným domíráním nakažených jedinců. Tyto fáze jsou u *Hyphantria cunea* poměrně staženy k logaritmické fázi, právě tak u *Malacosoma neustrium*. Naproti tomu u *Euproctis chrysorrhoea* jsou značně rozvinuty (obr. 2).

Vnímavost všech tří druhů pro nákazu je poměrně stejná, pouze u *Euproctis* jde nákaza pravidelně svým zdlouhavým průběhem, zatím co u ostatních dvou dochází jednou k poměrně rychlému hynutí a jindy k vývoji chronické nákazy, probíhající až do kukly. Inkubační období je vyvinuto u všech tří druhů hostitelů v obdobném rozsahu, a poskytuje možnost, aby mikrosporidie dospěla v tukovém tělese náležitého rozvoje. V průměru můžeme předpokládat, že housenka na konci III. nebo ve IV. stadiu má ve svém tukovém tělese na 100 milionů spor, které vznikají u našeho cizopasníka, u něhož nejsou vyvinuta vícejaderná plasmodia, ani autoinfekce z vytvořených spor, průměrně v 23 děleních (v případě, že došlo k infekci jedinou sporou, po případě v 10—11 děleních při pravděpodobné nákaze 15 000 sporami) s následující sporogonií,

násobící počet osmi. Jednotlivé schizonty se dělí zhruba jednou za půl dne až jednou za den. U všech tří hostitelů vyskytují se septikemie působené bakteriemi, které pronikají za planonty do stěny střevní. *Hyphantria cunea* je pro ně nejcitlivější, *Euproctis chrysorrhoea* nejméně citlivá. Logaritmická fáze probíhá ve většině případů v 7—10 dnech a je působena rozvojem mikrosporidie v tukovém tělese, ne bakteriemi. Strmost fáze závisí na infekční dávce.

Konečná fáze je nejpravidelnější u *Euproctis chrysorrhoea*. Kdežto u *Euproctis* a *Malacosoma* je vyhraněné období, po které housenky nepřijímají potravu, chybí takové období u *Hyphantria cunea*, kde housenky žerou až do 24 hodin před uhynutím. Je proto nutno počítat s určitými rozdíly v mechanismu poškození hostitelů. Zato průjem je běžným příznakem nákazy u všech tří



Obr. 3. Smíšená umělá infekce bourovce prsténčitého (*Malacosoma neustrium* L.) sporami *Thelohania hyphantriae* a polyedrickým virem. Mortalita po viru od počátku pokusu, mikrosporidie se podílí od plných bodů.

hostitelů a musí mít společnou příčinu v poškození střevní výstelky. Zmnožuje se hlavně mukosní součást trusu, která působí přilepování na tělo a podklad. Průjem má také přímou závislost na bakterielní septikemii housenek. Smrt housenek se zadním koncem těla přilepeným trusem k misce je typická pro přástevníčka, méně častá u ostatních hostitelů. Zastoupení jednotlivých tvarů, stadií ve vývoji mikrosporidie je ve všech třech případech obdobné. Velikost spor se neliší od velikosti v původním popisu. Také forma nákazy se podstatně neliší. Ani z jednoho z nových hostitelů nebyla naše *Thelohania hyphantriae* dříve nikde popsána. Poznání domácích hostitelů mikrosporidie z přástevníčka nám dává představu o původu nákazy na druhu u nás novém. Ovšem rozlišit, který z hostitelů, zda bekyně nebo bourovec je hostitelem původním, je velmi obtížné. Bekyně se zdá být v delším styku s parasitem, protože chronický průběh nákazy můžeme považovat za určité přizpůsobení na hostitele. Naproti tomu u bou-

rovce napomáhá současná nákaza virem snadnějšímu šíření mikrosporidie a dalo by se předpokládat, že *Malacosoma* bude mít jako šiřitel nákazy převahu již také tím, že žije v hnízdech, po desítkách těsně pohromadě. O udržení nákazy v přírodě nemáme dostatek údajů. K uvolnění nákazy může dojít trojí cestou. Především rozložením mrtvé housenky vlivem vlhka a saprofytických bakterií. Dále uvolnění nákazy může způsobit přidružená choroba, která tělo housenky ztekucuje; příkladem je polyedrie. Konečně třetí cesta je rozmělnění zašlé housenky dravým hmyzem a vyloučení mikrosporidie v trusu, odkud se dostává do potravy hostitele.

Hodnotíme-li význam nálezu nových hostitelů pro další boj s přástevníčkem americkým, musíme ocenit jeho tři stránky. Především získáváme chovný materiál, který nepodléhá karantenním předpisům a na kterém můžeme pomnožovat nákazu až na 4—6krát větších chovných zvířatech a v laboratořích celkem bez nebezpečí úniku a zavlečení. Za druhé získáváme v ohnisku, kde se obvykle na stromech vyskytují všichni tři škůdci, pomocné hostitele, kteří nám pomohou sytit biocenosu, útroby dravého hmyzu, pukliny kůry i mravenčí hnízda sporami mikrosporidie a kombinací s polyedrií umožní snadné roznesení nákazy po napadených stromech. Za třetí nám dává náš nález možnost zanést boj s přástevníčkem do samého předpolí jeho postupu, do míst sice ohrožených, ale dosud nepostižených náletem. V zamořeném prostoru je možno tak ochraňovat i stromy posud nezamořené.

S hlediska hospodářského přináší samotný nález dalších nemocí tak důležitých škůdců ovocných stromů jako je bourovec prsténčitý a bekyně zlatořitná, nové perspektivy použití mikrosporidií na přemnožení těchto motýlů.

Je nám milou povinností poděkovat vedoucímu Ústavu pro ochranu rostlin SAV v Ivance pri Dunaji Ing. A. Hubovi a vedoucí pracovnici na problému přástevníčka Ing. J. Arbatské za všechnu laskavou pomoc, s níž nám vycházeli vstříc.

ZÁVĚR

1. V terénních pokusech bylo zkoušeno použití mikrosporidie *Thelohania hyphantriae* Weiser 1953 proti přástevníčku americkému (*Hyphantria cunea*, Drury). Ve většině případů bylo dosaženo 100% nákazy a dalšího hynutí housenek, které dosáhlo v prvních 14 dnech asi 25 % a pokračovalo dále. Dravý hmyz, hlavně páteříčci, krajníci a ploštice působili velké potíže, požírajíce housenky zašlé v pokusech.

2. *Thelohania hyphantriae* není specifickým parasitem přástevníčka, ale je pathogenní i pro význačné škůdce ovocného stromoví, bourovce prsténčitého, bekyni zlatořitnou a mola jabloňového. U bourovce prsténčitého probíhá nákaza akutně, u bekyně zlatořitné chronicky. Nákaza má tři fáze, inkubaci 2—5 dní, logaritmickou fázi hynutí a konečnou fázi doznívání. Housenky bourovce prsténčitého hynou v 7—12 dnech, bekyně zlatořitné v 12 až 48 dnech. Housenky bekyně zlatořitné a zvláště bourovce prsténčitého jsou velmi vhodné k napěstování nákazy pro použití v postřicích. Kromě toho slouží jako podružní hostitelé při vytváření ohniska nákazy.

3. Housenky bekyně velkohlavé a bekyně vrbové nejsou vnímavé pro nákazu mikrosporidií.

ÜBER DIE MÖGLICHKEITEN DES BIOLOGISCHEN KAMPFES GEGEN *HYPHANTRIA CUNEA*

Zusammenfassung

1. Die Mikrosporidie *Thelohania hyphantriae* Weiser 1953 wurde zum Bespritzen der Obstbäume in Feldversuchen gegen den amerikanischen Webebär (*Hyphantria cunea* Drury) angewandt. In meisten Fällen wurde eine 100 % Ansteckung mit folgendem Absterben der Raupen erzielt. Die Mortalität war innerhalb der ersten 14 Tage 25 % und stieg dann weiter an. Die Raubinsekten sowie Nekrofagen (z. B. die Laufkäfer und Wanzen) machten bei der Feststellung der Ergebnisse große Schwierigkeiten, da sie die kranken und toten Raupen auffraßen.

2. *Thelohania hyphantriae* ist nicht ein spezifischer Parasit des amerikanischen Webebärs. Sie ist auch pathogen für einige wichtige Schädlinge der Obstkulturen, so für den Ringelspinner (*Malacosoma neustrium* L.), Goldafter (*Euproctis chrysorrhoea* L.) und Apfelbaumgespinnstmotte (*Hyponomeuta malinellus* Zell.). Beim Ringelspinner und der Apfelbaumgespinnstmotte handelt es sich um eine akute Erkrankung, bei der die Raupen innerhalb von 7—12 Tage sterben. Beim Goldafter entsteht eine chronische Erkrankung und das Sterben erfolgt in 12—48 Tagen. Zur Vermehrung des Parasiten zwecks seiner Anwendung zu den Feldversuchen eignen sich die Raupen des Goldafters und besonders des Ringelspinners, in denen große Parasitenmassen erzeugt werden. Dabei dienen sie auch als zusätzliche Wirte bei der Verbreitung der Infektion in natürlichen Herden.

3. Die Raupen des Schwammspinners (*Lymantria dispar* L.) und des Weidenspinners (*Stilpnotia salicis* L.) zeigten sich gegen *Thelohania hyphantriae* völlig resistent zu sein.

LITERATURA

Weiser J., Příspěvek k znalosti parasitů přástevníčka amerického (Hyphantria cunea Drury). Věstník Čsl. spol. zoolog., XVII, 228, 1953.

Weiser J., Veber J., Možnosti biologického boje s přástevníčkem americkým (Hyphantria cunea Drury). Zoologické a entomologické listy, III (XVII), 1, 55—68, 1954.

DRUHOVÉ ZNAKY A ROZŠÍŘENÍ CIZOPASNÍKŮ *SYNGAMUS TRACHEA* A *SYNGAMUS (ORNITHOGAMUS) MERULAE*

Rostislav Zavadil
(Katedra parasitologie veterinární fakulty VŠZ, Brno)

Na katedře parasitologie veterinární fakulty v Brně vyšetřoval jsem při zpracovávání problému syngamosy, zjišťování rozšíření cizopasníka a sledování ztrát, které cizopasník každoročně způsobí našemu hospodářství, dva případy onemocnění kuřat, které byly vyvolány cizopasníkem *Syngamus (Ornithogamus) merulae*. Při hledání ohniska tohoto cizopasníka jsem zjistil, že parasit je v Brně a okolí velmi rozšířen. Reservoárem *S. merulae* jsou kosi. V naší literatuře schází dosud jakékoliv zprávy o rozšíření tohoto druhu cizopasníka na území našeho státu a ani cizí literatura není na zprávy o něm bohatá. V poslední době souborně zpracoval syngamidy sovětský parasitolog Ryžikov „Singamidy domašnich i dikich životnych". Ryžikov rozdělil rod *Syngamus* na dva podrody:

a) podrod *Syngamus*,
b) podrod *Ornithogamus*.

Hlavním a nejrozšířenějším představitelem podrodu *Syngamus* je cizopasník *Syngamus trachea* Montagu, 1811, který byl již zjištěn u 34 druhů ptáků. Do tohoto podrodu zařadil dále Ryžikov:

S. anterogonimus n. sp.,
S. parvus Chapin, 1925,
S. palustris Ryžikov, 1940,
S. skrjabini Elperina, 1938,
S. skrjabinomorpha Ryžikov, 1948,
S. taiga Ryžikov, 1948.

Typickým představitelem podrodu *Ornithogamus* je cizopasník *Syngamus (Ornithogamus) merulae* Baylis, 1926, cizopasící u ptáků rodu *Turdus*. Ryžikov řadí do tohoto podrodu ještě:

S. (Ornithogamus) microspiculum Skrjabin, 1915,
S. (Ornithogamus) gibbocephalus n. sp.

Hlavní představitelé obou podrodů [*S. trachea* i *S. (Ornithogamus) merulae*] jsou rozšířeni na území ČSR. Studiem cizopasníka *S. trachea* se u nás zabývala celá řada pracovníků, kdežto rozšíření *S. (Ornithogamus) merulae* u nás a jeho pathogenita není dosud známa. Případy syngamosy bývají jen zřídka zjišťovány při pitvách, neboť se dosud běžně neprovádí komplexní parasitologická pitva. Velmi často se stává, že při pitvě nebývá otvírána trachea po celé své délce. Konečně když již dojde k zjištění syngamosy, pak nebývá určován cizopasník druhově, ale za původce je přímo označen parasit *S. trachea*.

1. Rozlišovací znaky podrodu *Syngamus* a *Ornithogamus*

Z podrodu *Syngamus* popisuji *Syngamus trachea* Montagu, 1811.

A) Cizopasníky *S. trachea* nalézáme při pitvě ptáků vždy v trvalé kopulaci, přissáté ke sliznici tracheje, u starších kadaverů i volně v luminu dýchací tru-

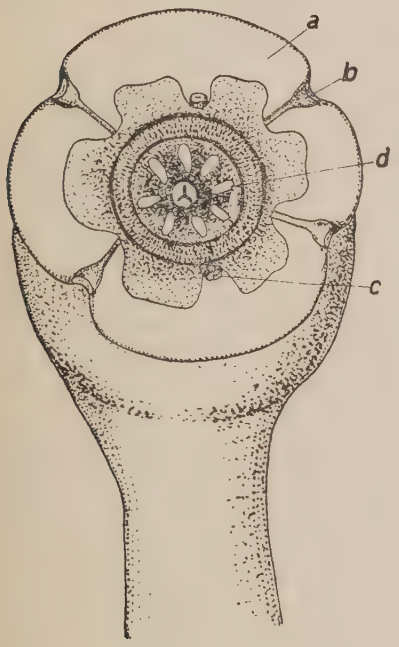
bice, případně (zvláště při masivní invasi) až v dutině ústní. Živí se ssáním krve, kterou je naplněno jejich střevo. Těla samic cizopasníků jsou zbarvena sytě červeně, u samců je barva těla zpravidla poněkud světlejší. Rozměry těl cizopasníků značně kolísají a jsou závislé jednak na stáří a pohlavní zralosti parasitů, jednak na hostiteli a také na prostornosti jeho tracheje. Největší dvojici cizopasníka *S. trachea* jsem získal z tracheje uhynulého krocana, délka těla samice byla 30 mm, délka samce 8 mm, a dále ze starého bažanta (kohouta), délka samice byla 29 mm, délka samce 7 mm. U koroptví, havrana, mladých kuřat a špačka byli cizopasníci značně menších rozměrů.

Hostitel měřené dvojice:	Pohlavně nedospělé dvojice:		Pohlavně plně dospělé dvojice parasita:			
	mladá kuřata		koroptev	bažant	slepice	krocan
Délky těla samce	2,40	2,53	3,45	5,29	4,34	8,00
Délky těla samice	4,47	11,26	11,81	14,16	20,01	30,00
Délka předvulární části těla samice	1,25	2,50	2,87	2,76	2,76	4,50
Délka postvulární části těla samice	3,22	8,76	8,94	11,40	17,25	25,50
Šířka hlavové části samce	0,23	0,51	0,48	0,69	0,67	0,70
Šířka hlavové části samice	0,31	0,81	0,73	0,95	1,15	1,20
Průměrná šířka těla samce	0,16	0,23	0,39	0,62	0,46	0,48
Šířka předvulární části těla ♀ (uprostřed)	0,26	0,67	0,55	1,22	1,38	1,10
Šířka postvulární části těla ♀ (maximální)	0,30	0,87	0,71	1,38	1,65	1,41

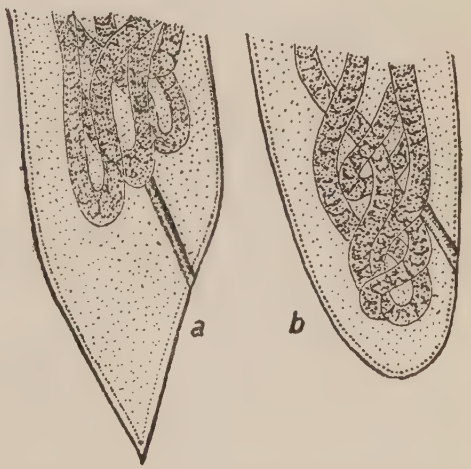
Hlavová část těla samce i samice je tvořena chitinosní ústní kapsulí pohárkovitého tvaru. Na jejím obvodu je široký, silně vyvinutý kutikulární lem (obr. 1a), který slouží k fixaci cizopasníka. Kutikulárním lemem pronikají čtyři stopkaté hlavové přísavky (obr. 1b) až k jeho obvodu a rozdělují jej malým zaškrcením ve čtyři části. Kromě těchto čtyř stopkatých přísavek jsou na hlavovém konci cizopasníka ještě dvě menší přisedlé přísavečky (obr. 1c). Hlavové přísavky jsou dalším fixačním aparátem cizopasníka. Na spodině ústní kapsuly bývá zpravidla osm chitinových zubů (obr. 1d), jejich tvar i velikost je variabilní. Tělo cizopasníka se za ústní kapsulí značně zúží, takže vznikne pohárkovitý, polokulovitý tvar ústní kapsuly.

Tělo samce se v dalším průběhu poněkud rozšiřuje, největší šířky dosahuje v krajině bursy. (Šířka těla samce až 0,7 mm). Bursa samce je rozvětvena v osm ramen, jejichž tvar a rozvětvení u *S. trachea* se mění. Těmito rameny vrůstá samec trvale do pohlavního aparátu samice, který poněkud vyčnívá nad povrch jejího těla. Spojení obou jedinců je tak pevné, že při odpreparování buďto dojde k přetržení těla samce nebo porušení těla samice. Obě spikuly samce jsou stejně dlouhé, rozměrů 0,060—0,080 mm. Samec cizopasníka *S. trachea* přesahuje vždy délkou svého těla předvulvární část těla samice. Vulva u samic tohoto druhu cizopasníka je vždy uložena v přední čtvrtině těla. Čejpin uvádí, že předvulvární části těla samice k postvulvárním jsou u mladých jedinců *S. trachea* v poměru 1 : 3,25, u dvojic produkujících první vajíčka 1 : 4,25 a u starých, plně pohlavně vyspělých jedinců dokonce v poměru 1 : 5 (obr. 5).

Těla samic jsou značně větší a dosahují délky 10—30 mm, šířky do 1,8 mm. Za zúženou hlavovou částí se tělo samice rozšiřuje, maximální šířky dosahuje asi uprostřed své délky, směrem k zádi postupně šířky těla ubývá. Tělo je u mladých samic zakončeno tupou, konickou špičkou (obr. 2a), u starých samic, u nichž dělohy naplněné vajíčky klesly až za vyústění rekta, tupým obloučkem (obr. 2b). Středem těla samice se táhne zažívací roura, která má vpředu jícnovitou rozšířeninu. Anus se nachází asi 0,5 mm od konce těla samice. Většinu dutiny těla vyplňují pohlavní orgány — vaječníky, vejcovody a dělohy, které v bílých provazcích obtáčejí zažívací rouru a dávají tělu samice mramorovitý vzhled. Dělohy naplněné vajíčky sahají u starších dvojic i do předvulvární části těla samice. Vajíčka opouštějí tělo samice vespodu pod bursou samce. Jsou pravi-



Obr. 1. Polokulovitý tvar ústní kapsuly druhu *Syngamus trachea*. a - široký kutikulární lem, b - stopkaté přísavky, c - přisedlé přísavky, d - chitinosní zuby na dně kapsuly. Podle orig. nákresu autora kreslila Ing. S. Dyková.



Obr. 2. Zakončení těla dvou samic druhu *Syngamus trachea*. a - konec těla mladší samice, b - konec těla starší samice, kde kličky děloh klesly až za análný otvor. Podle orig. nákresu autora kreslila Ing. S. Dyková.

delně oválná, na obou pólech mají víčka. Průměrné rozměry vajíček z padesáti měření jsou 92,5 μ × 48 μ. Vajíčka jsou kladena ve stadiu 8 blastomer a v tomto stupni vývoje odcházejí buď s tracheálními hleny nebo po polknutí s trusem z těla hostitele. Mimo tělo hostitele prodělávají vajíčka na vzduchu při dostatečné vlhkosti a teplotě další vývoj. V optimálních podmínkách se mohou již za 8—14 dní vyvinout larvy, které po dvojím svlékání se stávají invasními. Larvy v hostiteli (za příznivých zevních podmínek i mimo tělo hostitele) prorážejí pólové víčko vajíčka a opouštějí jeho obal. (Podrobný popis vývoje vajíčka viz ve „Spisy vet. fak." 1953, svazek 1—4.). Délky larev se pohybují v rozmezích od 0,270 do 0,320 mm, v déle přechovávaných kulturách však dosahují ještě větších rozměrů. (Viz tabulku).

Rozměry invasních larev *Syngamus trachea*

1. 268,0 μ dl × 16,80 μ š	6. 285,6 μ dl × 16,80 μ š
2. 268,8 μ dl × 14,30 μ š	7. 300 μ dl × 17,10 μ š
3. 282 μ dl × 15,67 μ š	8. 302,4 μ dl × 15,96 μ š
4. 282,3 μ dl × 15,12 μ š	9. 310,8 μ dl × 15,40 μ š
5. 285,0 μ dl × 14,25 μ š	10. 319,2 μ dl × 13,4 μ š
Průměrná délka larev: 290,4 μ, šířka: 15,5 μ	

Z dosud vyšetřovaných volně žijících ptáků, drůbeže a lovné zvěře pernaté jsem prokázal cizopasníka *S. trachea* u krůt, kuřat a dospělé drůbeže, bažantů, koroptví, havranů, kavky a špačka.

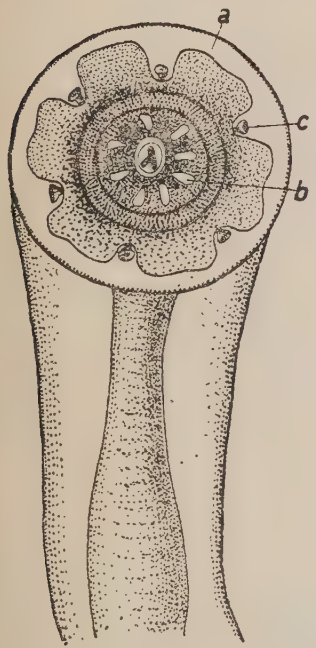
Reservoárem cizopasníka *S. trachea* v přírodě jsou především společná hnízdiště havranovitých ptáků, dále špačci a velké bažantnice s vysokým stavem pernaté lovné zvěře. Odtud se šíří zpravidla na drůbežárny. Cizopasník *Syngamus trachea* způsobuje každoročně v některých oblastech naší republiky dosti vysoké ztráty jak na pernaté lovné zvěři, tak zvláště na mladé domácí drůbeži.

B) Druhové znaky *Syngamus* (*Ornithogamus*) *merulae* Baylis, 1926.

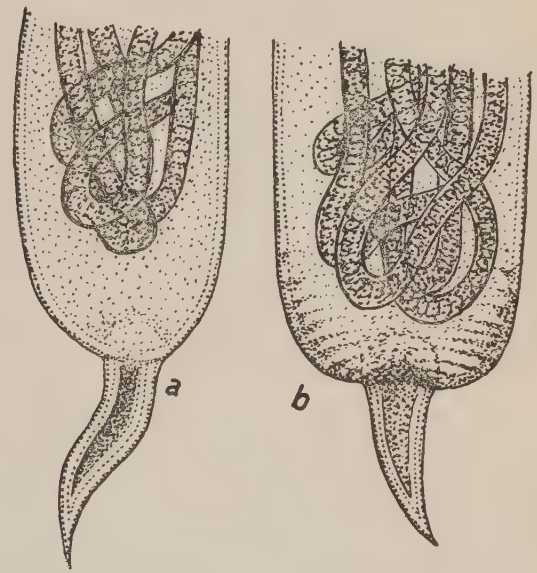
Červa *Syngamus merulae* po prvé popsal Baylis v Anglii v dýchací trubici u kosa. Za hostitele tohoto druhu jsou považováni drozdovití; dodnes byl zjištěn u *Turdus merulae*, *T. musicus*, *T. pilaris*, *T. ericetorum*, *T. migratorius*. Ripple a nověji Ryžikov konali pokusy s nákazou cizopasníka *S. merulae* na kuřata. Přímý přenos cizopasníka a vyvolání jeho invase vajíčky ve stadiu invasních larev se jim nezdařil. Podobné výsledky jsem měl rovněž při svých dosavadních pokusech jak u kuřat, tak u koroptví a bažantů. Nezdařila se mi přímá a opakovaná invase cizopasníka vajíčky ve stadiu invasních larev ani larvami. Jmenovaným autorům se však podařilo vyvolat u kuřat syngamosu tímto druhem cizopasníka přenosem přes reservoárové hostitele — dešťovky (*Eisenia foetida*), i když procento infikovaných kuřat bylo malé. Případy syngamosy kuřat, vyvolané *S. merulae*, které jsem v roce 1953 vyšetřoval, byly z malých chovů drůbeže, držených v předměstských brněnských zahrádkách (Brno-Černovice). Invase cizopasníka u kuřat mohla být přenesena z kosů přes reservoárové hostitele — dešťovky na mladou drůbež. Při zjišťování stupně zamoření kosů tímto cizopasníkem jsem vyšetřil, že 53 % brněnských kosů je v letních měsících hostitelem *S. merulae* (v roce 1953). Kos — reservoár tohoto parasita v přírodě — změnil v posledních letech značně způsob života. Dříve plachý pták žijící v lesích a hájích přiblížil se k lidským obydlím, nesmírně se zvětšil jeho počet, takže v některých městech je stejně častým jako vrabec. Nalézá dostatek místa v parcích měst a zahradách. Změnil dokonce i způsob výživy a stal se „všežravcem". I v zimě nalézá dostatek potravy u krmítek nebo na dvorcích s drůbeží. O velkém počtu kosů v Brně svědčí i to, že v jedné kratší postranní uličce na okrasných stromech podél chodníku jsem napočetl v zimě 114 nocujících kosů. Cizopasníkem napadení kosi zamoří vylučovanými vajíčky prostředí, v němž se pohybují. Larvami cizopasníka se nakazí reservoároví hostitelé — dešťovky, v jejichž těle vydrží invasní až po dobu 3, 5 let (Taylor). Takto mohou dešťovky přenést invasi zpětně nejen na kosy, jimž jsou podstatnou součástí potravy, ale mohou ve styčných prostorech, t. j. dvorcích a zahrádkách s drůbeží být i pro tuto reservoárem cizopasníka.

Cizopasníky *S. merulae* Baylis, 1926, nalézáme při pitvě drozdovitých pevně

přissáty ke stěně tracheje ve dvojicích trvale zkopulovaných. U starších kadaverů nalézáme zpravidla samice mající svou hlavovou část volně v luminu dýchací trubice, samec však pevně lpí ve stěně tracheje. Tělo samice je sytě červené barvy, hlavně jeho postvulvární část, tělo samce bývá zpravidla jen světle žlutohnědé barvy nebo i bezbarvé. Mnou isolovaní cizopasníci byli v průměru vždy menší než cizopasníci *S. trachea*, velikostí značně kolísají podle pohlavní zralosti samic a stáří dvojic. Největší mnou dosud isolovaná dvojice cizopasníka *S. merulae* byla: samec 5 mm, samice 18 mm. Hlavová část cizopasníků je tvořena kruhovou ústní kapsulí, která nemá vyvinutý široký kutikulární lem, jako je tomu u *S. trachea*. Rovněž pohárkový tvar ústní kapsuly není tak zřetelný, poněvadž chybí za hlavovou částí zúžení těla, t. zv. krček. Šířky hlavové části se pohybují od 0,340—0,390 mm. Na dně ústní kapsuly sedí



Obr. 3. Ústní kapsula druhu *Syngamus merulae*. a - kutikulární lem, b - chitinosní zuby na dně kapsuly, c - hlavové přissavky. Kresba Ing. S. Dyková.



Obr. 4. Zakončení těla dvou samiček *Syngamus merulae*. a - zadní část mladé samice, zakončená ostrým ocáskovitým výběžkem, b - zakončení těla starší samičky, kde je ocáskovitý výběžek částečně zasunut dovnitř těla. Podle nákresu autora kreslila Ing. S. Dyková.

osm chitinosních zubů. Všechny (šest) hlavové přissavky jsou přisedlé, malé, nedosahující okraje kutikulárního lemu (obr. 3c).

Tělo samce se v krajině jícnu poněkud rozšiřuje, největší šířky (0,350 až 0,530 mm) dosahuje v krajině bursy. Bursa má osm pravidelných ramen. Délka spikul se pohybuje kolem 0,084 mm. Bursou vrůstá samec trvale do pohlavního otvoru samice. Vulva je umístěna v druhé čtvrtině celkové délky těla samice. V místě vulvy se tělo samice náhle obloučkovitě rozšíří, šířka těla samice postvulvární části dosahuje více než dvojnásobku šířky těla před vulvou (u pohlavně dozrálých samic). Šířka předvulvární části těla samice se pohybuje do 420 μ, šířka postvulvární části těla samice až do 890 μ. Úzká převulvární část

těla samice je charakteristická pro druh *S. merulae* a umožňuje již makroskopické diferencování tohoto druhu od cizopasníka *S. trachea*. Směrem k zádi se tělo samice *S. merulae* postupně rozšiřuje, takže největší šířky zvláště u starých, pohlavně plně vyzrálých dvojic dosahuje v zadních partiích. Záď těla samice se náhle polokruhovitě zúží a její tělo je zakončeno pro druh charakteristickým, ostrým ocáskem, jehož šířka u základny je 0,092—0,115 mm, délka se pohybuje od 0,268 do 0,346 mm (obr. 4a, 8). U starých samic *S. merulae*, jejichž dělohy naplněné vajíčky sahají až za anální otvor, je tělo samice tupě kyjovitě zakončeno a ocáskovitý výběžek, který je u živých jedinců silně pohyblivý, je poněkud vtažen dovnitř těla (obr. 4b). Kličky děloh a vaječníků nesahají však ani u plně pohlavně vyzrálých samic do předvulvární zúžené části těla (typický znak cizopasníka na rozdíl od samice *S. trachea*).

Rozměry *Syngamus* (*Ornithogamus*) *merulae* (v mm)

Hostitel měřené dvojice:	*Turdus merulae*					
Délka těla samce	2,76	2,30	2,64	2,53	2,99	2,53
Délka těla samice	5,51	6,44	10,46	11,84	11,53	11,73
Délka předvulvární části těla samice	1,72	1,38	2,64	2,64	2,99	2,07
Délka postvulvární části těla samice	3,79	5,06	7,82	9,20	9,54	9,66
Šířka hlavové části samce	0,20	0,25	0,25	0,38	0,29	0,31
Šířka hlavové části samice	0,18	0,20	0,34	0,29	0,27	0,32
Průměrná šířka těla samce	0,17	0,16	0,23	0,27	0,29	0,27
Šířka předvulvární části těla ♀ (uprostřed)	0,18	0,18	0,32	0,27	0,29	0,29
Šířka postvulvární části těla ♀ (maximální)	0,25	0,32	0,89	0,59	0,71	0,75

Vajíčka cizopasníka *S. merulae* jsou přibližně stejného tvaru i velikosti jako u *S. trachea*. Průměrné rozměry 50 vajíček délka 90,6 μ × šířka 46,7 μ. Na obou pólech vajíčka jsou víčka, jedno z nich bývá často poněkud poodsunuto do strany (obr. 7). V celkovém průměru se jeví vajíčka *S. merulae* poněkud širší, rovněž pólová víčka jsou nepatrně zřetelnější. Vývoj vajíčka *S. merulae* je přibližně stejný jako u *S. trachea*, invasního stadia dosáhnou larvy v optimálních podmínkách do 14 dnů. Délky vylíhlých larev se pohybují od 300 do 360 μ.

Rozměry invasních larev *Syngamus* (*Ornith.*) *merulae*

1. 299,2 μ dl × 19,0 μ š	6. 327,6 μ dl × 16,8 μ š
2. 313,5 μ dl × 14,2 μ š	7. 327,7 μ dl × 14,8 μ š
3. 317,3 μ dl × 15,5 μ š	8. 332,6 μ dl × 15,1 μ š
4. 322,0 μ dl × 15,7 μ š	9. 334,3 μ dl × 17,1 μ š
5. 324,7 μ dl × 15,5 μ š	10. 361,2 μ dl × 16,8 μ š

Průměrná délka larev: 326,0 μ, šířka: 16,0 μ

2. Způsob fixace cizopasníků k stěně tracheje

Syngamus merulae má poněkud odlišný způsob fixace k stěně dýchací trubice hostitele než *S. trachea*, což je způsobeno rozdílným uspořádáním ústních kapslí a odlišným vývinem fixačních orgánů. U *S. trachea* zaručuje široký kutikulární

lem, čtyři velké stopkaté přísavky spolu se dvěma malými, přisedlými dostatečnou fixaci dvojic parasita proti kašli, kýchání a ostatním obranným pohybům hostitele, kterými se snaží zbavit cizopasníků. Proto samec *S. trachea* proniká pouze přes sliznici dýchací trubice a přichytí se již na chrupavčité vrstvě stěny trachee.

S. merulae naproti tomu nemá vyvinutý široký kutikulární lem a také všechny (šest) hlavové přísavky jsou malé, krátce přisedlé. Takto nedokonale vyvinuté fixační orgány by nestačily udržet cizopasníka v dýchací trubici svého hostitele. Úlohu pevné fixace dvojice cizopasníků převzal především samec *S. merulae* (obr. 6), který svou ústní kapsulí proniká přes sliznici a chrupavčitou vrstvu tracheje až do vazivové části stěny tracheje (adventitie). Ryžikov uvádí, že okolní narušená chrupavčitá tkáň reaguje na přítomnost cizopasníka nadměrným růstem, obrůstá ústní kapsuli samce a vytvoří na vazivu dýchací trubice zevně viditelné hrboly. Při isolování dvojic cizopasníka *S. merulae* velmi snadno oddělíme od sliznice samici, která někdy u uhynulých ptáků bývá i volně v luminu dýchací trubice. Uvolnění ústního aparátu samce dá větší práci, často při isolování hlavové části těla samce se nám tato přetrhne a zůstane vězet ve sliznici. Při snaze isolovat celé tělo dospělého samce musíme proto zpravidla nejdříve rozrušit preparační jehlou stěnu tracheje v okolí přissátých úst, případně provést isolaci s částí tracheje (obr. 6). Několikrát jsem pozoroval, že po odpreparování zůstal na hlavové části těla samce lpět chrupavčitý prstenec, vytvořený nadměrným růstem tkáně podrážděné cizopasníkem. Samice cizopasníka *S. merulae* je k stěně tracheje přissáta jen povrchově a může zvláště v začátku cizopasení měnit i místo přissátí. Takto si zajišťuje samice dostatečný přívod živin pro tvorbu velkého množství vajíček. Hlavovou část těla samce však bující podrážděná chrupavčitá vrstva tracheje obroste a takto ji trvale pevně fixuje.

3. Symptomy a diagnostika syngamosy a pathogenita cizopasníka

Syngamosa se klinicky projevuje u napadených ptáků především obtížemi při dýchání. Hostitelé vdechují s otevřeným zobákem, pták kýchá, kašle a prudkými pohyby hlavy snaží se zbavit cizopasníka a hlenu, který produkuje v nadměrném množství sliznice, podrážděná přissátými cizopasníky. Diagnosu si můžeme ověřit na živém ptáku často již prosvícením dýchací trubice (po odstranění peří v krajině tracheje) proti silnému zdroji světla nebo někdy i prohlídkou proti slunci. Není-li kůže sytě pigmentovaná, můžeme v positivním případě pozorovat v tracheji stíny těl cizopasníků. Velkou pomůckou diagnostiky parasita je mikroskopické vyšetření trusu, v němž bez obtíží zjistíme typická vajíčka, opatřená dvěma pólovými víčky. Nevýhoda koprologického vyšetřování je v tom, že zjistíme vajíčka až po době, kdy cizopasníci dosáhli pohlavní zralosti. Často však, zvláště při masivních invasích u mladých ptáků a drůbeže, dochází k uhynutí zadušením mnohem dříve, než začnou samice parasita klást vajíčka. Přesnou diagnosu a druhové určení cizopasníka umožní teprve pitva. Sliznice dýchací trubice je zpravidla pokryta hlenem, smíšeným někdy s krví. V místech přissátých cizopasníků je nahromaděn hlen, který spolu s těly parasitů ucpal lumen dýchací trubice.

U všech mnou dosud pitvaných případů syngamosy byli uhynulí ptáci v dobrém výživném stavu, ačkoliv literatura často uvádí smrt hostitele kachexií

následkem ztráty cizopasníky vyssáté krve. K uhynutí hostitele dochází tedy při masivnějších invasích syngamů zadušením.

Pathogenita cizopasníka značně závisí na světlosti tracheje hostitele a na jeho stáří, dále na počtu přissátých cizopasníků a konečně na množství hlenu produkovaného podrážděnou sliznicí tracheje. Největší pathogenitu má cizopasník u mladých ptáků, kdy 3—5 dvojic cizopasníka stačí zabít mladé kuřátko nebo bažantíka, 10—25 dvojic může zabít koroptev a starší kuřata. U kosů jsem při napadení pěti dvojicemi *S. merulae* pozoroval zřetelné symptomy nemoci. Devět dvojic jsem nalezl v dýchací trubici kosa, uhynulého v přírodě na syngamosu. Nejvíce jsem letos na jaře isoloval z kosa 14 dvojic *S. merulae*, u pokusné koroptve 76 dvojic *S. trachea* (při masivní pokusné invasi kulturou larev).

4. Rozšíření *Syngamus* (*Ornithogamus*) *merulae* u kosů v Brně

V jarních měsících roku 1953 jsem vyšetřoval na cizopasníka *S. merulae* 15 kosů chycených v Brně; z toho 8 kosů, tedy 53 % bylo napadeno tímto cizopasníkem. Kosi byli napadeni nejvíce jedním až dvěma páry cizopasníka, v jednom případě jsem nalezl pět dvojic a u uhynulého kosa 9 dvojic cizopasníka. Největší rozšíření cizopasníka u kosů je v době výletu mladých (květen až červenec). Sledoval jsem invase cizopasníka po celý rok. V letních měsících bylo zamoření 40 %, na podzim a v zimě rozšíření cizopasníka značně pokleslo, přesto jsem měl positivní nálezy v měsících prosinci, lednu, únoru i březnu (z 25 vyšetřovaných kosů 5 positivních, t. j. 20 %).

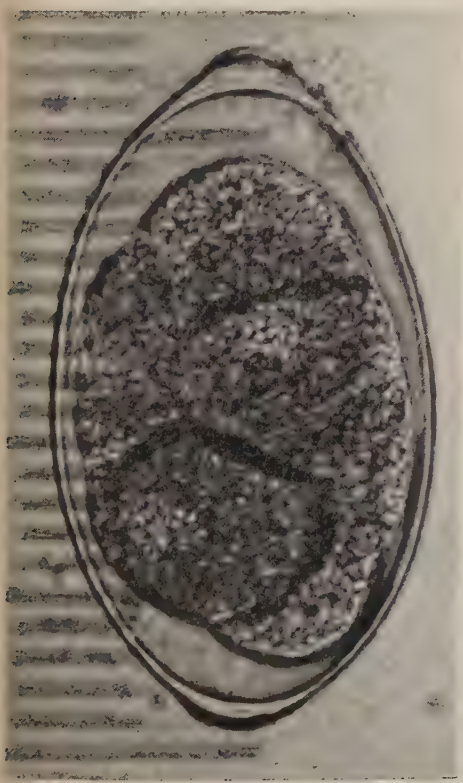
V roce 1954 vlivem vlhkého, deštivého počasí v jarních měsících procento zamoření kosů tímto cizopasníkem značně stouplo. Teplé a vlhké počasí jednak přispívá k rychlému vývoji larev cizopasníků, jednak skýtá kosům větší přístup k dešťovkám — reservoárovým hostitelům larev cizopasníka. U šesti mladých vylétlých kosů, které jsem vyšetřoval, bylo zamoření 100 %. Jeden hostil 3 dvojice cizopasníka, 4 byli napadeni po 4 dvojicích a jeden kos hostil dokonce 14 párů *S. merulae*. V roce 1954 vlivem vlhkého počasí nejen stouplo procento zamoření kosů, ale také počet cizopasníků v dýchacích trubicích hostitelů. Ze 3 starých kosů, v tomto čase vyšetřovaných, jsem zjistil zamoření u 2, a to čtyřmi dvojicemi *S. merulae*. V měsíci srpnu, září a říjnu opět počíná klesat procento zamoření, v listopadu je podle dosavadních výsledků šetření 7 %. Na toto snížení procenta zamoření kosů syngamosou na podzim měl vliv letošní suchý podzim, (1954) který omezil styk kosů s reservoárovými hostiteli cizopasníka.

Z dosud prošetřovaných ptáků: sýkora koňadra (10), pěnkava (3), rehek (2), červenka (1), strakapúd (4), žluva (2), ťuhýk (7), vrabec (15), krutihlav (2), čejka (3), jikavec (1), špaček (5), sojka (1), drozd (4), divoká hrdlička (6), vrána šedá (2), havran (5), kavka (13), většího počtu kosů, několika set bažantů a koroptví jsem zjistil dosud druh *S. merulae* pouze u kosů, jednoho drozda hnízdícího v Brně a u dvou popsaných případů syngamosy u kuřátek. Počet vyšetřovaných ptáků však není ještě dostačující, aby bylo možno vyloučit rozšíření druhu *S. merulae* i na jiné u nás žijící druhy ptáků. Na př. Ryšavý uvádí v Praze zamoření 37 % kosů *S. merulae* a zjistil tohoto cizopasníka také u vrabců.

Na cizopasníkovi *S. merulae* je dobře patrné, jak je důležité sledovat ohniska cizopasníků v přírodě i u divoce žijících ptáků a pernaté zvěře a jak se změnou způsobu života hostitele cizopasníka mění nejen rozšíření parasita, ale i jeho

Obr. 5. Dvě dvojice dospělých červů *Syngamus trachea.*

Obr. 6. Dospělé dvojice druhu *Syngamus merulae* (samci pevně přissáti v tkáni tracheje kosa).



Obr. 7. Vajíčko druhu *Syngamus merulae,* 1 díl měřítka odpovídá 0,0039 mm.

Obr. 8. Typické zakončení zadní části těla samičky *Syngamus merulae.*

Obr. 9. Koroptev napadená druhem *Syngamus trachea*. Orig. foto R. Zavadil.

Obr. 10. Kuřátko napadené druhem *Syngamus trachea*. Orig. R. Zavadil.

Obr. 11. Mladý kos napadený druhem *Syngamus merulae*. Orig. R. Zavadil.

ohniska v přírodě. Dnes je *S. merulae* regulátorem počtu kosů a působí ztráty u mláďat hlavně před a po vylétnutí. Studiu rodu *Syngamus* bude třeba i nadále věnovat pozornost, neboť je pravděpodobné, že i další druhy syngamů se vyskytují na území ČSR.

ВИДОВИЕ ПРИЗНАКИ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПАРАЗИТОВ *SYNGAMUS TRACHEA* И *SYNGAMUS (ORNITHOGAMUS) MERULAE*

Резюме

В статье автора описана систематика рода Syngamus (по Рыжикову). С начала дается подробное описание вида *Syngamus trachea*, в дальнейшем приводится таблица размеров тел пар паразитов *Syngamus trachea*.

Из подрода *Ornithogamus* автор более подробно описывает паразита *Syngamus* (*Ornithogamus*) *merulae*. Далее отмечается, что летом 1950 года было заражено этим видом паразита 53 % черных дроздов в городе Брно. В июне и июле 1954 г. было этим паразитом заражено 100% молоды черных дроздов, старых черных дроздов 75%. Осенью % заражения пал (в ноябре) на 7 %. Черные дрозды в городе Брно являются новым резервуаром сынгамоза.

Автор описывает главные диференциально-диагностические признаки паразитов *Syngamus trachea* и *Syngamus merulae*.

В конце статьи описаны клинические симптомы, диагностика и патогенез паразитов рода *Syngamus*.

Zusammenfassung

In der Arbeit beschäftigt sich der Autor mit Artmerkmalen und mit der Verbreitung der Schmarotzer *Syngamus trachea* und *Syngamus merulae*. Er geht aus den Forschungen von Ryžikov aus und bringt die Angaben von der Größe der Würmer sowie seiner Eier.

Zum erstenmale stellte er in ČSR die Art *Syngamus* (*Ornithogamus*) *merulae* fest. In Brno beobachtete er im Sommer 1953 eine Invasion von 53% Amseln. Die Jungtiere wurden 100 % verseucht, im Herbst sank das Vorkommen auf 7 %. Die Amsel stellt einen Reservoir des *Syngamus merulae* vor.

LITERATURA

Blount W. P., Diseases of poultry. London, 1947.

Kerschagl W., Wildseuchenbekämpfung und Wildhege. II. vyd., 1937.

Kiurmuratow A., Zur Frage der Syngamose der Vögel. — Deutsche tierärztliche Wochenschrift, 1929.

Kotlán S., Parasitologia. Budapest, 1944.

Lesbouyries G., La pathologie des oiseaux. Paris, 1941.

Möning H., Veterinary Helminthology and Entomology. London, 1945.

Morgan B.-Hawkins A., Veterinary Helminthology, 1949.

Neveu-Lemaire, Parasitologie des animaux domestiques. Paris, 1912.

Nováková E., Syngamosa u lovného bažanta v době odstřelu. Časopis čs. veterinářů. Praha, 1950.

Olt-Ströse, Die Wildkrankheiten und ihre Bekämpfung. Neudamm, 1914.

Ryžikov K. M., Singamidy domašnich i dikich životnych. Moskva-Leningrad, 1949.

Koroptví syngamosa v ČSR v letním období. Zpráva výzkumné akce Stráž myslivosti, roč. XXX, č. 8.

Vlasák-Wahl, Některé zkušenosti se syngamosou ptactva. Zvěrolékařský obzor, roč. XXXV, 1942.

Zavadil R., Studie o systematické příslušnosti, vývoji a pathogenitě parasitů z rodu Syngamus Siebold, 1836, Spisy vet. fak., roč. 1953, sv. 1—4.

Zimák M., Výskyt parasita Syngamus trachea u kavky (Colleus monedula), disertační práce, 1953.

OBSAH

Rosický B.: Akademik Jevgenij Nikanorovič Pavlovskij 5
Cejp K.: Nový parasit perlooček z rodu *Pythium* Pringsh. 13
Červa L.: Resistence cyst *Lamblia intestinalis* vůči zevním faktorům 17
Červa L.: Výsledek koprologického vyšetřování dětských domovů Pražského kraje. . . 22
Erhardová B.: Prvé nálezy gregarin u roztočů 35
Erhardová B.: Příspěvek k poznání motolic u *Microtus oeconomus méhelyi* (Rodentia, Muridae) 38
Erhardová B. a Kotrlý A.: Cizopasní červi zažívacího traktu našich volně žijících přežvýkavců 41
Erhardová B. a Ryšavý B.: K otázce kvantitativních koprologických vyšetřovacích metod v helmintologii 69
Havlík O., Hübner J. a Zástěra M.: Vliv kortisonu na experimentální toxoplasmosu bílých myší 75
Chalupský J.: Parasitičtí červi v mražených a uzených mořských rybách 83
Jíra J.: Nálezy fytonematodů jako pseudoparasitů ve stolici člověka a některé otázky pseudoparasitismu 89
Jírovec O.: Cizopasníci našich perlooček II. 95
Lucký Zd.: Nález vajíček hlístice *Hepaticola petruschewskii* (Šulman, 1948) v játrech lína z povodí Dyje 99
Lucký Zd.: Metacerkarie *Neascus cuticola* (Nordmann, 1832) cizopasník perlínů na jižní Moravě 102
Petrů M. a Vojtěchovská M.: Průběh experimentální trypanosomiase v barbiturátové narkose 105
Pokorný B.: Příspěvek k poznání toxoplasmosy polní zvěře 157
Rosický B. a Mačička O.: Rozřešení některých nejasností bionomie pijáka stepního (*Dermacentor marginatus* Sulz.) 161
Vošta J.: Výskyt střevních parasitů u dětí na Táborsku 177
Weiser J.: Vývoj schizogregariny *Syncystis mirabilis* (A. Schneider) ve splešťuli blátivé 181
Weiser J. a Köhler W.: Hlístice (*Nematoda*) jako cizopasníci larev ploskohřbetky *Acantholyda nemoralis* Thoms. v Polsku 185
Weiser J. a Veber J.: Možnosti biologického boje s přástevníčkem americkým (*Hyphantria cunea*, Drury) II. 191
Zavadil R.: Druhové znaky a rozšíření cizopasníků *Syngamus trachea* a *Syngamus* (*Ornithogamus*) *merulae* 201

NAKLADATELSTVÍ
ČSAV

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE VĚD

Sekce biologická

Biologický ústav ČSAV

ČESKOSLOVENSKÁ PARASITOLOGIE
II

Vědecký redaktor prof. Dr Otto Jírovec,
člen korespondent ČSAV

Redaktor Dr Bohumil Ryšavý

Obálku navrhl Antonín Hachle
Graficky upravil Jaroslav Hrubý
Vydalo Nakladatelství Československé akademie věd
jako svou 379. publikaci
v knižnici Studie a prameny, svazek 20
Odpovědná redaktorka Marta Střídová

Z nové sazby písmem garmond Baskerville vytiskla Práce, Praha II, Václavské nám. 15.
Formát papíru 70/100 — 18,508 autorských archů, 18,802 vydavatelských archů
HSV 11899/55/SV3/5419 — D - 00658

Náklad 1 200 výtisků — 03/16 — I. vydání

Cena brožovaného výtisku 72 Kčs △

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE VĚD

STUDIE A PRAMENY

Sekce biologická

ČESKOSLOVENSKÁ PARASITOLOGIE
III

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE VĚD

Vědecký redaktor akademik Otto Jírovec

Redaktor Dr Bohumil Ryšavý

Akademik K. I. Skrjabin

BIOLOGICKÝ ÚSTAV ČSAV

ČESKOSLOVENSKÁ PARASITOLOGIE III

NAKLADATELSTVI
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE VĚD

PRAHA 1956

PADESÁT LET VĚDECKÉ ČINNOSTI AKADEMIKA KONSTANTINA IVANOVIČE SKRJABINA

Bohumil Ryšavý

(Biologický ústav ČSAV, parasitologie, Praha)

V roce 1955 dovršil akademik Konstantin Ivanovič Skrjabin význačné jubileum padesátiletí své vědecké činnosti. Toto jubileum je tím význačnější, že uplynulých padesát let představuje obrovskou životní práci, která dala vznik novému vědnímu oboru — helmintologii. Akademik K. I. Skrjabin nejen moderní helmintologii založil, on tento nový obor také přivedl do velikého rozkvětu a dokázal jeho význam pro zdraví a hospodářství člověka. Uplynulých 50 let v životě akademika K. I. Skrjabina bylo padesát let usilovné práce, přesvědčování a bojů za novou biologickou disciplinu, která se rodila v ovzduší nedůvěry a překážek. Nyní jest helmintologie uznávaným oborem, nyní je práce akademika K. I. Skrjabina známá na celém světě a v duchu jeho učení se nyní nepracuje již jenom v Sovětském svazu, ale ve všech státech, západních i východních.

Akademik K. I. Skrjabin se narodil 7. prosince 1878 v Leningradě jako syn dopravního inženýra. Už od samého počátku svých studií projevoval živý zájem o biologii, ale rodiče těmto zálibám svého syna příliš nepřáli. Přáli si, aby mladý Konstantin následoval ve svém povolání otce, a proto jej dali zapsat na reálku. Po ukončení reálky chtěl jíti K. I. Skrjabin studovat medicinu, ale toto studium mu bylo jako absolventu reálky uzavřeno. Proto odchází, aby alespoň trochu byl blízký své zamilované biologii, na veterinární školu. Již na veterinární škole se objevilo veliké nadání Konstantina Ivanoviče, který našel ve veterinářství veliké zalíbení a ještě jako student publikuje své první vědecké práce z anatomie. Po ukončení studií odjíždí dobrovolně na praxi do Čimkentu v Syr-darjinské oblasti ve Střední Asii, kde pracoval dva roky, pak odchází do Aulie-Aty v jižním Kazachstanu. A zde, daleko od kulturních středisek, v zapadlých městečkách uprostřed stepí a pouští, začíná vědecká dráha jednoho z největších sovětských biologů.

Ve Střední Asii se po prvé setkává s cizopasnými červy u lidí i zvířat, sbírá první materiál. Vyšetřuje zvířata i lidi, stává se lovcem, žije v těsném kontaktu s místním obyvatelstvem a vidí stále více, jakou důležitou úlohu hrají cizopasní červi v životě člověka. Jeho materiál cizopasných červů byl tak veliký, že jej po svém návratu do Leningradu nemohl vůbec zpracovat. Na celém území tehdejšího carského Ruska nebyl jediný člověk, který by mu mohl při zpracovávání poradit. A proto i se svým materiálem odjíždí do ciziny, do Paříže, do Německa a do Švýcarska, kde pod dozorem tehdejších nejlepších znalců parasi-

tických červů zpracoval svůj ohromný materiál. Po svém návratu do vlasti začal s plnou intensitou rozvíjet nový obor — helmintologii.

Nebyla to práce lehká, mnoho ruských profesorů, veterinářů i lékařů projevovalo nedůvěru k nové disciplině a někteří dokonce, ať už z řevnivosti nebo z nepochopení, kladli Konstantinu Ivanoviči značné překážky. Rozhodujícím mezníkem ve vývoji sovětské helmintologie byla Velká říjnová revoluce v roce 1917. Představitelé nového řádu správně pochopili význam tohoto vědního oboru a umožnili Konstantinu Ivanoviči plný rozvoj výzkumu cizopasných červů. V roce 1920 byl K. I. Skrjabin pověřen vedením nově vzniklého helmintologického oddělení v ústavu experimentálního veterinářství a téměř současně byl jmenován vedoucím katedry parasitologie v Moskevském veterinárním institutu. To byly první base pro helmintologii, první odrazové můstky pro její další nesmírný rozvoj. Zde kolem sebe K. I. Skrjabin zorganisoval první kroužek zájemců, hlavně z řad mládeže. Sám mnohokrát zdůraznil, že to byli právě mladí pracovníci, kteří mu pomáhali organisovat sovětskou helmintologii, zatím co většina starších pracovníků stále projevovala spíše nedůvěru. V roce 1922 byly při Tropickém ústavu v Moskvě zorganisovány první kursy helmintologie pro lékaře. I zde mezi lékaři našel K. I. Skrjabin velmi brzy své žáky, kteří začali rozvíjet lékařskou helmintologii.

Když začínal Konstantin Ivanovič Skrjabin pracovat jako helmintolog, leželo před ním obrovské, neprozkoumané území carského Ruska, „tabula rasa", jak on sám říká. O výskytu a rozšíření cizopasných červů se tehdy nevědělo vůbec nic. Proto začal organisovat velké helmintologické expedice, jejichž úkolem bylo zjistit výskyt a rozšíření cizopasných červů na území Ruska a později SSSR. Do dneška bylo provedeno okolo 300 podobných expedic, při nichž byl nashromážděn takový materiál, že nemá obdoby na celém světě. Na tomto materiálu se učily celé generace sovětských helinintologů a jen díky tomuto materiálu mohli nyní sovětští helmintologové přistoupit k vydávání rozsáhlých helmintologických monografií. Helmintologické expedice se tak staly nejen akcemi, při nichž byl sbírán materiál, ale i školou pro stovky sovětských helmintologů.

Velikého uznání od sovětské vlády se dostalo K. I. Skrjabinovi v roce 1932, kdy byl založen samostatný výzkumný helmintologický ústav v Moskvě, který od roku 1939 nese jméno akademika K. I. Skrjabina. Helmintologický ústav se stal centrem sovětské helmintologie, hlavně na poli helmintologie užité. V roce 1942 byla zřízena pod vedením akademika K. I. Skrjabina Helmintologická laboratoř Akademie věd SSSR v Moskvě, která se stala centrem základního výzkumu v helmintologii v SSSR. Kromě toho je akademik K. I. Skrjabin v současné době vedoucím katedry parasitologie na veterinární akademii v Kuzminkách u Moskvy. Ve všech těchto střediscích sovětské helmintologie se pod vedením akademika K. I. Skrjabina intensivně pracuje na těch otázkách, které zajímají celou sovětskou veřejnost, na otázkách boje s cizopasnými červy. Biologové, veterináři, lékaři a v poslední době i fytopathologové se spojili, aby dosáhli konečného cíle, naznačeného akademikem Skrjabinem — devastace cizopasných červů. A tento boj je velmi úspěšný. Sovětští helmintologové dosáhli vynikajících úspěchů na poli zdravotnictví, veterinářství a fytopathologie a jejich práce ročně zachraňuje sovětskému hospodářství stamilionové hodnoty.

Dílo akademika K. I. Skrjabina má však význam i pro parasitologii za hranicemi. Ve všech zemích lidově demokratických znají parasitologové velmi

dobře jeho práci, neboť ve všech těchto zemích stál akademik K. I. Skrjabin u kolébky jejich helmintologických pracovišť.

Každá návštěva akademika K. I. Skrjabina u nás, v Polsku, v Maďarsku, v Rumunsku, v Bulharsku, v Německé demokratické republice znamenala vznik nových helmintologických pracovišť a získání nových pracovníků pro tento obor. Akademik K. I. Skrjabin svým nesmírným enthusiasmem dovede získávat, přesvědčovat a učit. Jen málokterý vědec dovede tak strhovat k práci jako on. Jeho heslem je věta, „život, to je nadšení", a nadšení pro práci je charakteristické pro celou jeho vědeckou dráhu.

I u nás v Československu má akademik K. I. Skrjabin své žáky. Jeho návštěva u nás v roce 1953 znamenala veliký mezník ve vývoji československé helmintologie. Tehdy jsme se po prvé dozvěděli, jak máme pracovat, organisovat a jak máme také za svůj obor bojovat. A jestliže jsme již u nás dosáhli některých úspěchů v helmintologii, vděčíme za ně jenom našemu velikému učiteli, akademiku Skrjabinovi. Jeho pomoc československým helmintologům je veliká. Posílá nám literaturu, umožnil některým z nás návštěvy na helmintologických konferencích v SSSR, návštěvy sovětských pracovišť a tak bezprostřední poznání jejich práce. Chvíle strávené v jeho společnosti vždy pro nás znamenají mnoho nových podnětů, rad a nový optimismus pro další práci.

V roce 1955 se dožil akademik K. I. Skrjabin 77 let. Je to věk vysoký, ale akademik K. I. Skrjabin je stále ještě mlád. Stále ještě plný nadšení a stále ještě v plné práci. Přes svůj vysoký věk stále ještě rozmnožuje stovky svých prací o další a další, stále ještě pracuje na rozsáhlých monografiích Trematodů, Nematodů, stále ještě organisuje nová pracoviště a věnuje se popularisaci helmintologie. Nositel mnoha vysokých vyznamenání, nositel čtyř Leninových řádů zůstává stále skromným a veselým člověkem, rádcem a učitelem. Nyní dovršil 50 let své vědecké práce, práce těžké a nesmírně záslužné. A my všichni českoslovenští parasitologové a helmintologové přejeme akademiku K. I. Skrjabinovi ještě mnoho dalších let úspěšné práce na rozvoji helmintologické vědy.

NÁLEZ MOTOLICE *ECHINOSTOMUM COALITUM* U JIHOMORAVSKÝCH ONDATER

M. Bártík, J. Pecha a J. Bezděková

(Katedra parasitologie veterinární fakulty VŠZ, Brno)

V materiálu ondater z jihomoravské oblasti u Mikulova a Podivína, který nám poskytl vedoucí SVVÚ v Brně MUDr J. Křivinka, jsme našli motolici *Echinostomum coalitum* Barker — Beaver 1915, která nebyla z ČSR zatím hlášena. V původní domovině (Amerika) ondatry pižmové (*Ondatra zibethica* [Linné] 1776) je jedním z několika desítek zatím známých parasitů tohoto hlodavce, cizopasí v duodenu a je na základě Barkerova zpracování parasitů americké ondatry (1915) dosti podrobně popsána v Sprehnovi (1932). Pozoruhodné je, že v předmluvě své práce „Parasites of the American Muscrat" se Barker zmiňuje, že podává výsledky svého průzkumu na základě výzvy prof. A. Mrázka, který v „Journal of Parasitology" doporučil americkým helmintologům sebrat přesné údaje o parasitech ondatry. Freund tuto motolici uvádí v přehledu cizopasných červů kožešinových zvířat (1930) podle Barkera, do Hovorkova soupisu významnějších evropských helmintů (1954) nebyla zahrnuta. Skrjabin ji zařadil v monografii o trematodech (1947) jako *Echinostoma coalitum* (rovněž podle Barkera).

U nás nebyli cizopasníci dokonale zdomácnělé ondatry pižmové zatím podrobněji studováni, ačkoliv tento výzkum je značně lákavý. Je totiž možné pátrat po parasitech, jež si přinesla ze zámoří a kteří se u nás udrželi a zjišťovat i druhy, jež za uplynulé půlstoletí převzala od místní fauny.

Průzkum takto zaměřený může mít význam i pro poznání ohniskovosti původců nemocí a jejich rozvlékání, neboť mladé ondatry osidlují i velmi vzdálená povodí a rozptylují se zvláště při výlovech rybníků do nových oblastí. Z literatury, zvláště citované Dogelem, je známo, že většinu původních parasitů ondatry v Evropě ztratily, že však přejaly na příklad v deltě Volhy některé parasity černé zvěře žijící v bažinatých, rákosových krytech v těsné blízkosti s těmito hlodavci.

Obr. 1. Motolice *Echinostomum coalitum* (Barker et Beaver 1915) z jihomoravské ondatry pižmové (skutečná délka motolice 20 mm). Originál Ing. S. Dykové.

Proces formování parasitofauny ondatry pižmové není ani u nás zřejmě skončen; zatím chybějí zcela poznatky i o těch druzích cizopasníků, které si několik původně vysazených párů udrželo i v zdejších, značně změněných životních podmínkách. Podáváme proto charakteristiku nalezené motolice i dokladovou originální kresbu tohoto nového nálezu pro naši faunu.

POPIS VLASTNÍHO MATERIÁLU

Průměrná délka nalezených motolic *Echinostomum coalitum* se pohybovala od 18—22 mm (Barker uvádí 22—30 mm), šířka 2—2,5 mm (Barker 1,5—2,3 mm). Tělo je značně tenké a křehké, dorsoventrálně zploštělé, dozadu se značně zužuje. Za živa je motolice načervenalá nebo bělavé barvy. Ústní přísavka je kruhová, měří průměrně u nalezených exemplářů 0,30—0,46 mm (Barker má stejné údaje). Průměr svalnatého acetabula v přední třetině těla se pohybuje od 0,40—1,70 mm. Velikost břišní přísavky se poněkud lišila od rozměrů udávaných Barkerem, který uvádí velikost 0,70 mm, zatím co u nás vyšetřované exemplář měly ústní přísavku až 0,75 mm v průměru. Varlata jsou umístěna těsně za sebou ve třetí čtvrtině těla. Velký cirrusový váček kruhovitého tvaru dosahuje přední třetiny břišní přísavky. Žloutkové trsy jsou složeny z malých folikulů a táhnou se téměř od břišní přísavky až k zadnímu konci těla. Za varlaty splývají žloutkové trsy dohromady.

Velikost nahnědlých vajíček se pohybovala od 102—104 × 54—70 μ.

LOKALISACE PARASITŮ A STUPEŇ ZAMOŘENÍ

Popsané motolice byly lokalisovány většinou v první polovině duodena, jen vzácně v počátečních partiích tenkého střeva.

Celkem bylo vyšetřeno 32 ondater, z nichž hostilo popisovanou motolici 8 kusů, t. j. 25 %. Nápadnější pathologické změny v duodenu napadených ondater nebyly zjištěny.

Následující tabulka ukazuje původ vyšetřovaných ondater a počet nalezených exemplářů *Echinostomum coalitum* v jednotlivých kusech:

Kus č.	Pohlaví	Původ	Počet nalezených motolic	Jiné nálezy parasitů
1	♂	Pasohlávky	4	*Cysticercus fasciolaris*
2	♀	Pasohlávky	3	
6	♂	Mor. Žižkov	1	*Cysticercus fasciolaris*
7	♂	Mor. Žižkov	12	
15	♀	Mor. Žižkov	4	
18	♀	Podivín	3	
25	♀	Podivín	4	*Cysticercus fasciolaris*
27	♂	Podivín	2	

Pořadová čísla vyšetřených ondater, jež byly bez parasitologického nálezu, nejsou v tabulce zahrnuta.

ZÁVĚR

Mezi 32 ondatrami z jižní Moravy bylo na jaře 1955 zjištěno 8 kusů napadených motolicemi druhu *Echinostomum coalitum* (Barker et Beaver 1915) v mírných invasích. Uvedená motolice popsaná před 40 lety v rámci průzkumu parasitů amerických ondater, k němuž dal popud pražský prof. Mrázek, byla k nám zavlečena s původními několika dokonale aklimatisovanými páry ondater pižmových, vysazených na Dobříši, a cizopasí u svých hostitelů usídlených po celé uplynulé půlstoletí ve zcela nových životních podmínkách. Je dokladem možnosti zavlečení i úzce na jednoho hostitele specialisovaných parasitů při zdařilých aklimatisačních pokusech.

ОБНАРУЖЕНИЕ СОСАЛЬЩИКА *ECHINOSTOMUM COALITUM* У ОНДАТЕР В ЮЖНОЙ МОРАВИИ

Резюме

В южноморавских ондатрах были обнаружены небольшие инвазии сосальщиков *Echinostomum coalitum*. Последние были сюда привежены с несколькими хорошо акклимати зировавшимись парами этих грызунов, выпускаемых в городе Добржиш. Они живут в ондатрах, распространившихся из места своего первого поселения, до сих пор, сохраняя специфичность к хозяину.

ECHINOSTOMUM COALITUM (TREMATODA) IN BISAMMRATTEN IN SÜDMÄHREN

Zusammenfassung

In südmährischen Bisammratten wurde die Trematodenart *Echinostomum coalitum* festgestellt. Dieser Befund ist merkwürdig, weil die Bisammratten in unseren Gegenden schon ein halbes Hundertjahr eingebürgert sind und trotzdem noch ihren spezifischen Parasiten behielten.

LITERATURA

Barker F. D., Parasites of the American Muskrat (Fiber zibethicus), Journal of Parasitology, 1, 1915.

Freund L., Die Parasiten, parasitären und sonstigen Krankheiten der Pelztiere, Hannover, 1930.

Hovorka J., Helmintologická diagnostika I, Bratislava, 1954.

Skrjabin K. I., Trematody životnych i čelověka, díl I, Moskva, 1947.

Sprehn C., Lehrbuch der Helminthologie, Berlin, 1932.

K VÝSKYTU ROZTOČE *ORNITHONYSSUS BACOTI* (HIRST, 1913) V ČESKOSLOVENSKU

Vl. Beran, M. Přívora, K. Samšiňák

(KÚNZ Ústí n. L., ÚEM Praha, Biol. ústav ČSAV Praha)

Mezi roztoči podřádu *Mesostigmata* se shledáváme s řadou druhů, kteří ssají krev obratlovců. Jsou to však většinou druhy specialisované na úzký okruh hostitelů, žijících v určitém biotopu, na př. na skupiny drobných ssavců, z nichž jen výjimečně přecházejí na jiné skupiny. Výjimku zde tvoří zástupci čeledi *Dermanyssidae* Kolenati 1859, často přecházející na různé hostitele. Možno je charakterisovat takto: Na pátém článku palpů je dvouvětvá brva. Hřbetní deska je celistvá nebo u samic rozdělená, při čemž zadní část může být velmi nepatrná. Sternální deska nese 2 až 3 páry brv. Genitální deska u samic nerozšířená, s 1 nebo 3 páry brv. Anální deska více méně hruškovitá, není ani prodloužená, ani rozšířená. U samců je břišní štít celistvý nebo rozdělený. Roztoči se živí krví a jsou stálými cizopasníky ssavců, ptáků nebo plazů. Z této čeledi je u nás nejhojnější a odedávna známý druh *Dermanyssus gallinae* (De Geer, 1778), parasit domácí drůbeže, z níž může přejít na člověka a vyvolat u něho dermatitidu.

Zvláštní pozornost však nutno věnovat druhům, které mohou přejít na člověka z hlodavců, tedy ze skupiny obratlovců s hlediska epidemiologického velmi významné. V tomto směru je nejvýznamnější rod *Ornithonyssus* Sambon 1928, z něhož dobrá třetina druhů, řazených dnes do tohoto rodu, byla kromě svých původních hostitelů nalezena též na člověku. Nejznámějším a současně snad i nejdůležitějším zástupcem je *Ornithonyssus bacoti* (Hirst, 1913), charakterisovaný morfologicky takto (podle našeho materiálu):

Hřbetní deska není rozdělena. Sternální deska se třemi páry brv a dvěma páry štěrbinovitých pórů (obr. 1 A). Genitální deska samic se zužuje do ostré špičky (2) a nese jediný pár brv (1 C). Holeň prvního páru noh je u samic více než 1 ½krát delší než její šířka. Jedině na kyčli druhého páru noh je dopředu namířený osten (1 B). Ventrální deska samců je nedělená. Fixované exempláře jsou nažloutlé, živé bělavé, skelně lesklé, zažívací ústrojí prosvítá u nich červeně v podobě písmene H (3). K určování prosvětlíme objekty nejlépe krátkým povařením v louhu. Nejdůležitějším znakem u samic je genitální deska, zúžená do ostré špičky, která se nemůže u našich, na hlodavcích žijících druzích, jinak vyskytovat. Délka dospělého jedince je 0,5—0,8 mm.

Ornithonyssus bacoti (Hirst, 1913) je zvířetem žijícím v tropech, původně snad, vzhledem k přenášené filarii *Litomosoides carinii*, v tropech Nového světa. Vzhledem ke své značné přizpůsobivosti na nového hostitele a ke své velké schopnosti rozmnožovací rozšířil se lodní dopravou na krysách a potkanech po celém světě. Hirst ho zachytil a popsal 1913 z Egypta, rok na to ho zaznamenává z Habeše, Argentiny a Australie, odkud popisuje zároveň první případ

napadení člověka. Další nález na lidech ohlásil Bishop r. 1923 z obchodních domů a skladů v USA a uváděl jej v souvislost se zvýšeným stavem krys a potkanů v letech 1920—1921 na těchto místech. Od té doby byl výskyt tohoto roztoče na člověku pozorován na nejrůznějších místech světa. Vcelku možno říci, že dnes je pravděpodobně ve všech přímořských přístavech světa a že uchází pozornosti především pro nedostatek hygienické péče.

V Evropě byl po prvé nalezen v Hamburku 1929 (Oudemans), poté ho zachytil Willmann v Brémách (1930) a znovu v Hamburku (1936, 1937), v poslední době pak Pirilä a Kilpiö (1948) v Helsinkách a 1949 Stolpe v Lübecku. Ve vnitrozemí byl mimo tropy nalezen, pokud jsme mohli zjistit, na potkanech dosud jen jednou, a to 1951 ve Sverdlovsku, vzdáleném od všech vodních cest, zato však v čilém obchodním styku se subtropy Asie, takže i zde lze jeho výskyt poměrně snadno vysvětlit.

Zemskaja (1954) uvádí, že v SSSR byla zjištěna i jiná jeho vnitrozemská naleziště, neuvádí však blíže, kde. Podle osobního sdělení Weyera vyskytli se roztoči druhu *Ornithonyssus bacoti* na laboratorních křečcích *Mesocricetus auratus*, pocházejících z Mnichova. Je tedy možné, že *Ornithonyssus* se vyskytuje na potkanech v Mnichově, avšak vzhledem k mimořádné vnímavosti křečků nelze vyloučit ani jiný způsob zamoření, na př. dovezením parasitů na zvířatech z jiného chovu.

Jak jsme již uvedli v předběžném sdělení, podařilo se nám zjistit druh *Ornithonyssus bacoti* (Hirst, 1913) ve dvou labských přístavech v ČSR. Jeho výskyt je i tu vázán na hlodavce, a to v jednom případě na potkany, kteří byli zamořeni přímo neuvěřitelným množstvím roztočů tohoto druhu, v druhém případě buď na potkany, nebo na krysy.

Zmíněné zamoření potkanů spojené s jejich mimořádně hojným výskytem bylo pozorováno v městě D. v srpnu 1954, v jednom průmyslovém závodě. V témže závodě byly současně pozorovány na několika desítkách zaměstnanců, vesměs ženách, vyrážky. Podle sdělení okresního hygienika šlo o vyrážku podobnou kopřivce, makulopapulosního charakteru, situovanou hlavně v inguinální krajině. Roztoči z potkanů byli nám tehdy zasláni k identifikaci, avšak po zběžném prohlédnutí byl materiál shodou okolností zničen. Přesto však zůstalo podezření, že šlo o druh *Ornithonyssus bacoti* (Hirst). Než bylo možno opatřit roztoče znovu, byla v závodě provedena svépomocí radikální deratisace, po níž potkani úplně vymizeli a současně s nimi i roztoči a zmíněné kožní onemocnění.

Další výskyt byl zjištěn až v únoru 1955 v městě Ú., opět v říčním přístavu. Pracovníci jednoho tamního výzkumného ústavu nalezli tehdy na tkaninách užívaných k testům četné drobné členovce, kteří při každé příležitosti přelézali na tělo lidí, jež s tkaninami přišli do styku. V téže době se objevila na některých pracovnících laboratoře svědící vyrážka, jež byla zprvu pokládána za kopřivku, avšak po nalezení členovců bylo usuzováno na souvislost mezi nimi a vyrážkou. Současně bylo pozorováno v prostorech laboratoří nebývalé množství potkanů a krys, a dokonce i jejich hnízda.

Spojování výskytu členovců s kožním onemocněním lidí bylo usnadněno a snad i umožněno okolností, že vlastně šlo o opakování podobného případu z r. 1951, kdy byli členovci zasláni k vyšetření a bylo prý zjištěno, že „jde o vši, které mohou s potkanů přejít na lidi". Tato záměna roztočů za vši nesvědčí ovšem pro odborníka, který materiál tehdy dostal, nicméně však i tato nesprávná determinace umožnila provést vhodná opatření a upozornila napadené na souvislost jejich onemocnění s roztoči a hlodavci.

Závěr o souvislosti hlodavců, členovců a kožního onemocnění vedl k okamžitým protiopatřením. V prostorech ústavu byla svépomocí podniknuta důkladná a úspěšná deratisace mechanickými prostředky, laboratoř, kde se členovci nejvíce vyskytli, a v níž bylo nalezeno i hnízdo hlodavců, byla vymyta naftou a v celém ústavu bylo nasypáno na známé nebo předpokládané cesty hlodavců 10% DDT. Po těchto opatřeních skutečně se značně snížil počet hlodavců, členovci vymizeli během 14 dnů úplně a s nimi se přestala vyskytovat i kožní onemocnění. Zachycení členovci poslaní nám k určení byli identifikováni jako roztoči druhu *Ornithonyssus bacoti* (Hirst, 1913). Po tomto zjištění byl ihned proveden důkladný průzkum místa výskytu.

Ukázalo se, že laboratoře jsou umístěny v prvním poschodí dřevěné budovy. Jednotlivé místnosti jsou spojeny teplovodným a plynovodným potrubím, které namnoze prochází otvory ve zdech, jež umožňují volné přebíhání hlodavců. V přízemí budovy je nevytápěné skladiště, zatím co prostory laboratoří jsou přetopené. (Tato okolnost vedla patrně ke koncentraci hlodavců v laboratořích v době mrazivého počasí.) Zmíněná desinfekční a deratisační akce byla provedena opravdu důkladně a hlavně úspěšně. V poprašku DDT byly zjištěny jen nečetné stopy hlodavců, roztoče se nepodařilo už vůbec najít.

Byli nám však dodáni další roztoči, chycení těsně po provedení akce, a to nejen na textilu, ale i přímo na těle napadených osob. Do položených pastí se chytil jediný samec šedé krysy, na němž však nebyli parasiti nalezeni.

Při podrobném vyšetřování zaměstnanců bylo zjištěno celkem 5 osob, vesměs žen, které udávaly pobodání. U tří z nich bylo možno ještě nalézt zřetelné stopy v podobě makulopapulosních eflorescencí, o průměru 3—6 mm, vůči okolí více méně ohraničených (4). Původní červené zabarvení se během asi 14 dní po vzniku lése změnilo v hnědé, asi po dalším týdnu skvrna úplně zmizela a zbyla nepatrná papula, která asi po 4 dnech zmizela rovněž (5). Centrální stopa po vpichu nebyla nikde nalezena. Bodnutí bylo lokalisováno výhradně v místech, kde je kůže stlačena prádlem a v kožních záhybech (pod paží, inguinální rýha). Osoby napadené roztoči si stěžovaly na svědění, které je vedlo k mylnému názoru, že jde o kopřivku. Na jednom člověku bylo v době pozorování pravidelně 2—5 stop po bodnutí, pouze v jednom případě, který jsme však neměli možnost kontrolovat, byla napadení údajně vyšší.

Že toto kožní onemocnění u lidí bylo skutečně vyvoláno roztočem *Ornithonyssus bacoti*, dokazuje řada okolností. Tak charakter námi pozorovaných kožních změn a doba trvání onemocnění odpovídá plně údajům Shelmire a Doveho, kteří dosud zaznamenali nejvyšší počet pozorovaných případů (kolem 200). Na rozdíl od nich a některých dalších autorů nepozorovali jsme však vesikulární typ reakce, vznik exkoriací a pustul. Rozdíl je však snadno vysvětlitelný. Vesikuly byly pozorovány dosud pouze u dětí a v našich případech šlo vesměs o osoby dospělé. Poměrně nečetným napadením a ukázněností napadených osob lze si vysvětlit, proč nedošlo k exkoriacím a k tvorbě sekundárně infikovaných pustul. Námi zjištěný nízký počet bodnutí na jedné osobě souhlasí rovněž dobře s údaji Shelmire a Doveho. Přihlédneme-li ještě k okolnosti, že na lidech s vyrážkou byli krví nassátí roztoči přímo chyceni, není celkem pochyb o tom, že uvedené kožní změny byly vskutku vyvolány roztočem. V městě D. nemáme sice pro napadení lidí tak jednoznačný důkaz, jako chycení parasitů přímo na nich, avšak shrneme-li všechny ostatní okolnosti, jako je typ a lokalisace vyrážky, doba jejího trvání a zmnožený výskyt parasity zamořených

potkanů, není ani zde pochyby, že i v tomto případě šlo o napadení stejným roztočem.

V obou našich případech napadení lidí předcházel mimořádný výskyt hlodavců. Podobný údaj nacházíme u Bishopa, Rotbljuta i jinde.

Přítomnost roztoče *Ornithonyssus bacoti* (Hirst) na území ČSR, kam se zřejmě dostal s říční lodní dopravou, je tím závažnější, že podle některých autorů jde o možného přenašeče onemocnění hlavně rickettsiálních. Dove a Shelmire prokázali experimentálně přenos krysí skvrnivky tímto roztočem mezi morčaty, Worth a Rickard mezi krysami (*Rattus* ssp.). Z výsledku pokusu zejména s krysami vyplynul relativně malý význam *Ornithonyssus bacoti* při šíření krysí skvrnivky mezi hlodavci, avšak zároveň se jasně ukázalo, že přenos je možný. Infekce roztočů původci krysí skvrnivky byla prokázána nejen v pokuse, ale i kultivací rickettsií z roztočů chycených na volně žijících potkanech v místech epidemie krysí skvrnivky. Z ostatních rickettsios uvádí Pavlovskij přenos horečky Q, Philip a Hughes pokusný a Bishop v epidemii prokázaný přenos rickettsiosy vyvolané *Rickettsia acari*. Z bakteriálních onemocnění prováděl Hopla pokusy s přenosem tularemie, avšak k infekci myší došlo jenom tehdy, pozřela-li myš infikované roztoče. Nepodařilo se přenést tularemii bodnutím, není však vyloučen přenos trusem či vetřením do rány. V těchto pokusech však bylo prokázáno, že *Pasteurella tularensis* může v některých případech přecházet do další generace roztočů. V souvislosti s tím pokládáme za vhodné připomenout i závažné tvrzení Yamady, že totiž jím popsaný *Liponyssus nagayoi* může přenést mor (Mitsuhori). *Liponyss s nagayoi* je totiž některými autory pokládán za druh totožný s *Ornithonyssus bacoti*. O přenosu jiných nemocí nepodařilo se nám v literatuře nic zjistit.

Je nutno zamyslet se nad tím, proč nebyl tento parasit, jehož výskyt se obvykle projeví i napadením lidí, dosud v ČSR a v Evropě častěji nalezen. Jedna z příčin je určitě okolnost, že při výskytu vyrážky jím způsobené, se neusuzuje na tohoto parasita. Napadené osoby samy obvykle považují, jak tomu bylo i v našem případě, onemocnění za kopřivku.

Diferenciálně diagnosticky přicházejí vedle kopřivky v úvahu i bodnutí jiným hmyzem, zvláště štěnicemi a blechami, zavšivení a napadení sviluškami. Důležité je rozlišení od svrabu. U vesikulárního typu reakce je možná záměna s variolou. Je též možné, že řada případů připisovaných sviluškám nebo napadení *Pyemotes ventricosus* (Newp.) bylo zaviněno roztočem rodu *Ornithonyssus*.

Pokud jde o léčení, shoduje se většina autorů, že nejvhodnějším je hubení roztočů přímo na těle pomocí DDT buď samotného, nebo v kombinaci s pyrethrem, ať už v poprašku nebo v emulsi. Po vyhubení roztočů zmizí kožní příznaky bez dalšího léčení samy, jak tomu bylo i v našich případech. Při nesnesitelném svědění se doporučuje symptomatická léčba.

Samozřejmá je asanace prostředí, kde se roztoči vyskytli, aby se předešlo periodickému opakování jejich výskytu. Při aplikaci DDT je zajímavá jeho mimořádně vysoká repellentní účinnost na roztoče, která může zavinit krátkodobé rozšíření roztočů bezprotředně po jeho užití. Vzhledem k průběhu vývoje roztočů lze počítat s jejich úplným vymizením asi za 14 dní po aplikaci DDT. O účinnosti masivního užití tohoto insekticidu jsme se mohli sami přesvědčit v městě Ú., kde skutečně po jeho aplikaci roztoči dokonale vymizeli.

K nepříjemným vlastnostem *Ornithonyssus bacoti* patří i jejich snadný přechod na řadu laboratorních zvířat, zejména křečků. Sami jsme sice tento případ zatím nezjistili, avšak pokládáme za nutné na něj upozornit už proto, že odstranění těchto ektoparasitů ze zamořených chovů není vždy, ani za užití DDT, snadné. V masivně zamořených chovech může jejich výskyt dosáhnout takového stupně, že napadená zvířata hynou.

Nález roztoče *Ornithonyssus bacoti* (Hirst, 1913) v ČSR, do jehož říčních přístavů

byl zavlečen pravděpodobně lodní dopravou, je zajímavý nejen s hlediska rozšíření tohoto druhu po světě. Vzhledem k prokázanému napadání lidí a laboratorních zvířat, při potenciálním nebezpečí přenosu některých nákaz, nelze jeho výskyt podceňovat. Zjištěná výskytiště nejsou pravděpodobně v ČSR jediná. Vzhledem k jeho kosmopolitnímu výskytu lze jej očekávat i v ostatních našich říčních přístavech, především labského, ale i dunajského systému, případně v zoologických zahradách. Jeho prokázaný, několikrát opakovaný výskyt svědčí o možnosti aklimatisace u nás a je tedy nutné věnovat mu stálou pozornost.

SOUHRN

Je popsán výskyt roztoče *Ornithonyssus bacoti* (Hirst, 1913) ve dvou labských říčních přístavech v ČSR. Pokud je autorům známo, není s výjimkou Sverdlovska dosud popsán vnitrozemský výskyt tohoto roztoče v mírném pásmu.

V obou případech napadli zjištění roztoči lidi a vyvolávali u nich typické kožní onemocnění s makulopapulosní vyrážkou. V jednom z popsaných případů zmizeli roztoči spontánně po důkladně provedené deratisační akci, v druhém po aplikaci DDT.

К ВОПРОСУ ГАМАЗОВОГО КЛЕЩА *ORNYTHONYSSUS BACOTI*

Резюме

В предлагаемой работе описано нахождение клеща *Ornythonyssus bacoti* (Hirst, 1913) в двух речних пристанях на Єлье в ЧСР. Насколько авторам известно, не было до сих пор за изключением Свердловска описано континентальное нахождение етого клеща в умеренной полосе.

В общих случаях, когда клещи были определены, наседали на людей и вызывали у них типичное кожное заболевание с макулопапулозной сыпью.

В одном иг описанных случаев клщи, исчезли селиком после тщательного уничтожения мышей, во втором случае после применения ДДТ.

THE OCCURRENCE OF TROPICAL MITE *ORNITHONYSSUS BACOTI* IN CZECHOSLOVAKIA

Summary

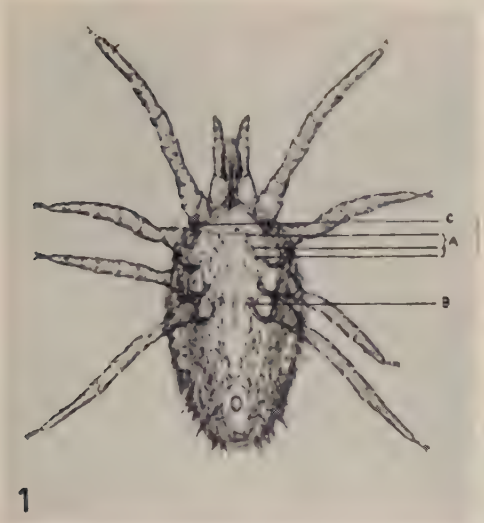
The occurrence of tropical rat mite *Ornithonyssus bacoti* (Hirst 1913) in riverports of Czechoslovakia, i. e. in Central Europe, is described. As far as the authors are informed, no inland occurrence of these mites in the temperate zone has been described as yet except certain places in central Asia (Sverdlovsk). After F. Weyer *Ornithonyssus* occurred on *Mesocricetus auratus* from Munich, too. In Czechoslovakia the mites were found in two towns on the Elbe. In both cases, they were found, they attacked women, causing typical maculopapular efflorescences of the skin, as described by Shelmire and Dove. The mites were succesfully eradicated with DDT.

LITERATURA

Bishopp F. C., The rat-mite attacking men. Circular 294, US Dept. Agric., October 1923, pp. 1—4. Cit. podle Shelmire, B., Dove, W. E., JAMA 96:579, 1931.

—, Carriers of human diseases. Yearbook of Agriculture, pp. 147—160, 1952.

Dove W. E., Shelmire B., Tropical rat-mites, Liponyssus bacoti Hirst, vectors of endemic typhus. JAMA, 97:1506, 1931.
—, Some observations on tropical rat-mites and endemic typhus. J. Parasitol., 18:159, 1932.
Fonseca F. da, A monograph of the Genera and Species of Macronyssidae Oudemans 1936. Proc. Zool. Soc. Lond., 118:249, 1948.
Hirst S., Leiognathus bacoti. Bull. Ent. Res., 4:122 (1913), cit. podle Shelmire, B., Dove, W. E., JAMA 96:579, 1931.
—, On the parasitic Acari found on the species of rodents frequenting human habitations in Egypt. Bull. Ent. Res., 5:225 (1914) cit. podle Shelmire, B., Dove, W. E., JAMA, 96:579, 1931.
Hopla C. E., Experimental transmission of tularemia by tropical rat mite. Amer. J. Trop. Med., 31:768, 1951.
Liu Wei T'ung, Isolation of typhus rickettsiae from rat mites, Liponyssus bacoti, in Peiping. Amer. J. Hyg., 45:58, 1947.
Mitsuhori S., A study on the destruction of a house-infesting tick (Liponyssus nagayoi). J. Publ. Hlth. Ass. Japan, 8:1, 1932.
Olson T. A., Dahms R. G., Observation on the tropical rat mite, Liponyssus bacoti, as an ectoparasite of the laboratory anomals and suggestions for its control. J. Parasit., 32:56, 1946.
Oudemans A. C., Liponyssus bacoti (Hirst 1913) in Acarologische Aanteekeningen CXI Entom. Bericht. Nederl. VIII, p. 319, 1931.
Pang K. H., Isolation of typhus rickettsiae from rat mites during epidemics in an orphanage. Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 48:266 (1941), cit. podle Liu Wei T'ung, Amer. J. Hyg. 45:58, 1947.
Pavlovskij E. N., Učebnik parasitologii čelověka, Medgiz, Moskva, 6 vyd., 1951.
Philip C. B., Hughes L. J., The tropical rat mite Liponyssus bacoti as an experimental vector of rickettsial pox. Amer. J. Trop. Med., 28:697, 1948.
Pirilä V., Kilpiö O., Rat mite dermatitis. Acta dermatol., 29:70, 1949.
Pollitzer R., Plague studies VII. Insect vectors. Bull. Wld. Hlth. Org., 7:231, 1952.
Přívora M., Samšiňák K., Nález Bdelonyssus bacoti (Hirst 1913), (Acari, Macronyssidae) Věstn. čs. zool. spol. XIX, 1955:296.
Reichenow E., Vogel H., Weyer F., Leitfaden zur Untersuchung der tierischen Parasiten des Menschen und der Haustiere. Barth, Leipzig, 3 vyd., 1952.
Rotbljut E. J., K voprosu o rasprostraněnii krysinovo klešča Bdelonyssus bacoti v SSSR. Med. Parasit. seš. 2., str. 178, 1954.
Shelmire B., Dove W. E., The tropical rat mite, Liponyssus bacoti (Hirst 1913), JAMA, 96:579, 1931.
Stolpe W., Die tropische Rattenmilbe (Bdelonyssus bacoti) in Lübeck. Der praktische Desinfektor, 45:165, 1953.
Weidner H., Bemerkenswertes Auftreten einiger ästigen Milben in Hamburg und Nordwestdeutschland. Bombus, I., pp. 2—3, 1937.
Weidner H., Die Pseudoskorpione, Weberknechte und Milben der Umgebung von Hamburg, Ent. Mitt. zool. Mus. Hamburg. No 4., pp. 105—156, 1954.
Worth C. B., Rickard E. R., Evaluation of the efficiency of common cotton rat extoparasites in the transmission of murine typhus. Amer. J. Trop. Med., 31:295, 1951.
Zemskaja A. A., Sbor i laboratornoe razvedenie krysinogo klešča Bdelonyssus bacoti (Hirst, 1913). Zool. žurnal., 33:350, 1954.



1

2

3

4

5

Obr. 1. *Ornithonyssus bacoti* (Hirst). 1 - exemplář zespodu. Po projasnění louhem vystoupí zřetelné 3 páry brv na sternální desce (A), 1 pár brv na genitální desce (B) a trn na kyčli druhého páru noh (C). Svislá čára mezi kyčlemi čtvrtého páru je pohlavní otvor, vzadu okrouhlá řiť. 2 - Tentýž exemplář v zástinu. Genitální deska, dozadu zřetelně se zužující, je jasně patrná; za ní análni deska. Kolem obou těchto na obrázku sytě černých desek prosvítá tělem světlejší dorsální štít, který se rozšiřuje od análni desky téměř přímočaře dopředu. 3 - Tentýž exemplář shora ještě před projasněním louhem. Černé skvrny jsou krev sražená v zažívacím ústrojí. Pravá chelicera vysunuta dopředu. 4 - Dvě čerstvé stopy po bodnutí roztočem na kůži zad. 5 - Asi 10 dní staré bodnutí na paži. Červené zbarvení téměř zmizelo, zbývá jen nepatrná papulka (obr. 1 až 3 foto Kubec, 4 a 5 Čefelín).

K POZNÁNÍ KOKCIDIÍ VOLNĚ ŽIJÍCÍCH DROBNÝCH SSAVCŮ

Žofie Černá a Milan Daniel

(Parasitologický ústav biologické fakulty Karlovy university, Praha)

V zimním období 1954—55 (listopad—únor) jsme vyšetřovali koprologicky drobné ssavce odchycené na pokusné ploše v lužním lese v Lednici na Moravě. Celkem bylo vyšetřeno 76 mikromammalií, z toho z čeledi *Muridae* 47 (16 myšic lesních *Apodemus flavicollis* a 31 norníků rudých *Clethrionomys glareolus*) a 29 z čeledi *Soricidae* (23 rejsků obecných *Sorex araneus* a 6 rejsků malých *Sorex minutus*). Výsledkem našich šetření je tato zpráva. (Přehled o nákaze jednotlivých hostitelských druhů kokcidiemi viz tab. I.)

O kokcidiích z hlodavců čeledi *Muridae* se po prvé zmiňuje Eimer (1870), který popisuje druh *Gregarina falciformis*, jenž byl později zařazen do rodu *Eimeria* pod jménem *E. falciformis*. Pellérdy (1954) se domnívá, že šlo o dva druhy Eimerií, jednak s kulovitými, jednak s podlouhlými oocystami. Z myši domácí *Mus musculus* popsali Yakimoff a Gousseff (1938) pět druhů kokcidií: *E. musculi*, *E. krijgsmani*, *E. schüffneri*, *E. keilini* a *E. hindlei*. Dále jsou známy popisy *E. muris* Galli-Valerio 1932 z *Apodemus sylvaticus*, *E. arvicolae* Galli-Valerio 1905 z *Arvicola nivalis*, *E. falciformis* var. *criceti* Nöller 1920 z *Cricetus cricetus*, *E. myiarii* Ohira 1912 (= *E. nieschulzi* Dieben 1924) z potkanů, *E. separata* Becker et Hall 1931 z potkanů a krys. Yakimoff a Gousseff dále z krys a potkanů popisují (1935, 1936) druhy: *E. halli*, *E. hasei*, *E. nochti*, *E. ratti*. Z Maďarska popisuje Pellérdy (1954) z *Apodemus flavicollis* 3 nové druhy: *E. rugosa*, *E. apionodes*, *E. apodemi*.

O kokcidiích z rejsků se zmiňuje Galli-Valerio (1927, 1933), který popisuje *E. soricinae* ze *Sorex vulgaris* a druh *E. crocidurae* z *Crocidura aranea*. Henry (1932) popisuje druh *E. soricis* ze *Sorex californicus* a Yakimoff a Gousseff (1935) *E. dissimilis* a *E. chagasi* ze *Sorex araneus*.

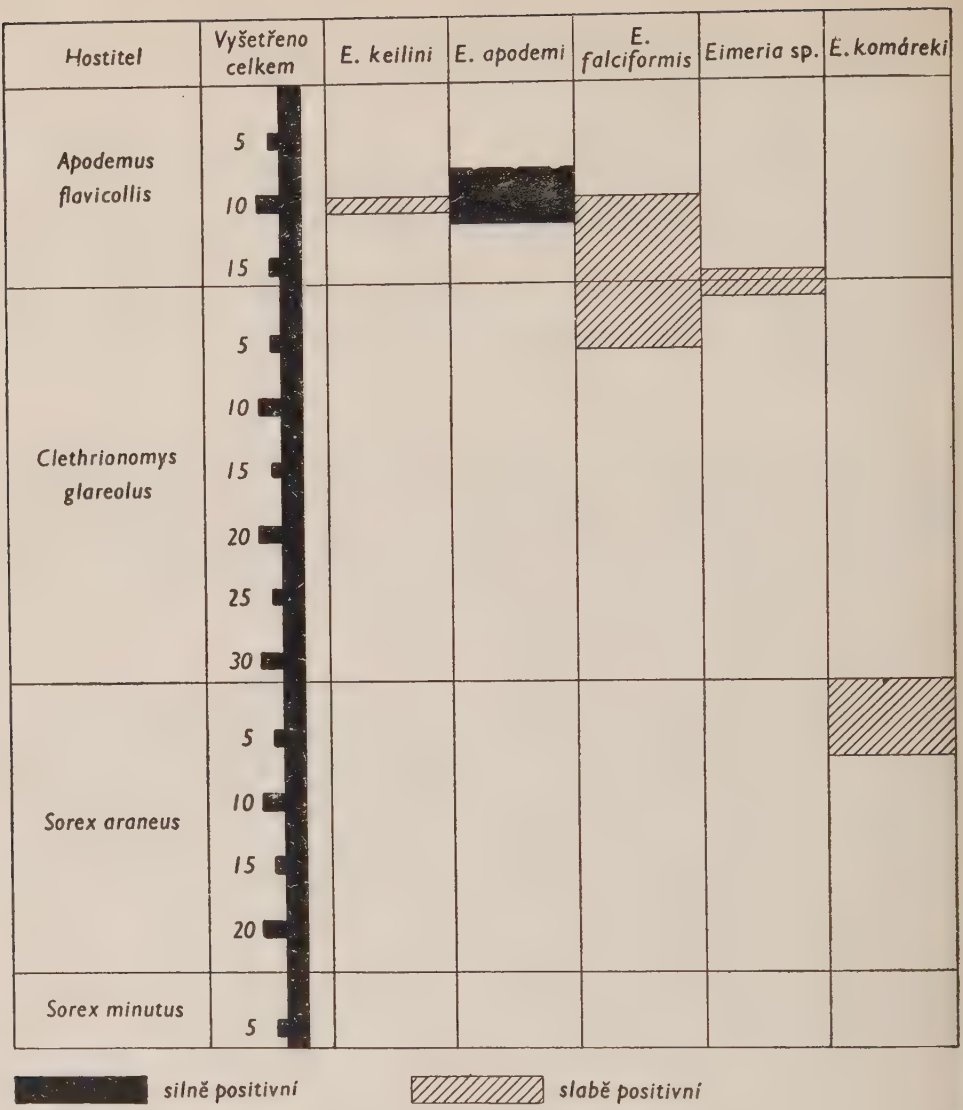
U nás z *Mus musculus* hlásí Ryšavý (1954) *E. falciformis*, kterou nalezl také v *Apodemus sylvaticus*, *Microtus arvalis* a *Clethrionomys glareolus*, druh *E. hindlei* z *Apodemus sylvaticus* a *Clethrionomys glareolus*, *E. keilini* z *Apodemus sylvaticus* zároveň s druhem *E. krijgsmani*.

V našem materiálu byla v *Apodemus flavicollis* kromě druhu *E. falciformis* který udává Ryšavý, nalezena v hojném počtu také *E. apodemi*, popisovaná z Maďarska a *E. keilini*. U *Clethrionomys glareolus* byla nalezena *E. falciformis*. Dále u *Apodemus flavicollis* i *Clethrionomys glareolus* jsme našli totožné oocysty, které nebylo možno druhově určit. U rejsků jsme našli kokcidii rodu *Eimeria* u *Sorex araneus*. Její oocysty jsou naprosto odlišné od daných popisů, a proto ji uvádíme jako nový druh.

Popisy nalezených druhů

1. *Eimeria falciformis* Eimer 1870

velikost oocyst	14—23 × 14—20 μ
největší	23 × 20 μ



nejmenší	14 × 14 μ
nejčastější	18 × 16 μ
index	0,66—1
(nejčastější index	0,90)
průměr protopl. obsahu	12—14 μ
doba sporulace	2—3 dny
hostitel	*Apodemus flavicollis, Clethrionomys glareolus*

Oocysty tohoto druhu jsou většinou oválné až kulaté, s tenkou oocystovou blanou, která nedosahuje tloušťky větší než 1 μ. Protoplasmatický obsah je většinou oválný, někdy kulovitý, světle šedý. Mikropyle chybí.

2. *Eimeria keilini* Jakimov-Gusev 1938

velikost oocyst	25—28 × 16—20 μ
největší	28 × 20 μ
nejmenší	25 × 16 μ
nejčastější	26 × 20 μ
index	0,64—0,81
(nejčastější index	0,77)
velikost sporocyst	8—9 × 6—7 μ
průměr protopl. obsahu	14 μ
doba sporulace	2 dny
hostitel	*Apodemus flavicollis*

Má oocysty na obou pólech zúžené, mikropyle není patrno. Oocystová blána je tenká, bezbarvá. Jemně zrnitý protoplasmatický obsah je většinou kulovitý a leží uprostřed oocysty. Oocysty tohoto druhu byly nalezeny ve velmi malém počtu v jednom případě *A. flavicollis* zároveň s masivní infekcí *E. apodemi* a *E. falciformis*. Od oocyst *E. falciformis* se liší kromě tvaru hlavně svou velikostí.

3. *Eimeria apodemi* Pellérdy 1954

velikost oocyst	23—30 × 20—26 μ
největší	30 × 26 μ
nejmenší	23 × 21 μ
nejčastější	28 × 24 μ
index	0,80—1
(nejčastější index	0,85)
velikost sporocyst	12 × 7 μ
průměr protopl. obsahu	19—20 × 16 μ
doba sporulace	4—5 dní
hostitel	*Apodemus flavicollis*

Oocysty jsou široce eliptické, někdy až kulaté, s velmi silnou blanou (2 až 2,5 μ). Blána má hnědou barvu a na jejím povrchu je patrna struktura. Mikropyle chybí, vnější zbytková tělíska se rovněž netvoří, vnitřní zbytková tělíska jsou jemně granulovaná. Sporocysty jsou oválné. Pellérdy označuje *Eimeria apodemi* jako specifického parasita *Apodemus flavicollis*. Naše pozorování tento názor potvrzují.

4. *Eimeria* sp.

Zároveň s *Eimeria falciformis* jsme našli ve dvou případech u *Apodemus flavicollis* a u *Clethrionomys glareolus* malé, široce oválné až kulovité oocysty, které však nevysporulovaly. Jejich protoplasmatický obsah vytvořil kulovitý útvar, dále však sporulace nepokračovala. Oocysty mají velmi jemný obal a jsou bez mikropyle.

velikost oocyst	11—14 × 10—13 μ
největší	14 × 13 μ
nejmenší	11 × 10 μ
nejčastější	12 × 12 μ
index	0,83—1
(nejčastější index	1)
velikost sporocyst	nezjištěna
průměr protopl. obsahu	9 × 8—10 × 10 μ

doba sporulace nezjištěna
hostitel — *Apodemus flavicollis, Clethrionomys glareolus*

5. *Eimeria komáreki* n. sp.*)

velikost oocyst	13—19 × 12—15 μ
největší	19 × 15 μ
nejmenší	13 × 12 μ
nejčastější	14 × 12 μ
index	0,75—0,94
(nejčastější index	0,85)
velikost sporocyst	8 × 4 μ
průměr protopl. obsahu	14 × 14 μ
doba sporulace	1—2 dny
hostitel	*Sorex araneus*

Oocysty jsou malé, většinou široce oválné, se silně zrnitým protoplasmatickým obsahem. Sporulace v 1,5% dvojchromanu probíhá rychle a tvoří se 4 oválné sporocysty s podlouhlými sporozoity. V oocystě je patrné kulaté polární tělísko, rovněž ve sporozoitech jsou vidět světlolomná tělíska. Mikropyle chybí, blána oocysty je velmi tenká, bezbarvá (viz obr. 1).

Obr. 1. *Eimeria komáreki* n. sp., 1,2,3 - průběh sporulace.

Jak vyplývá z tabulky 1., byl nejčastěji nalézán druh *E. falciformis*, a to jak u *Cl. glareolus*, tak u *A. flavicollis*. Ačkoliv počet vyšetřených norníků rudých převyšoval počet lesních myšic, nalezli jsme u těchto jen druh *E. falciformis*, jen v jednom případě byla zjištěna ještě doprovázející *Eimeria* sp. U *A. flavicollis* byla fauna kokcidií jak kvantitativně, tak kvalitativně bohatší. Nejmasovější nákaza byla tvořena druhem *E. apodemi*, dále potom *E. falciformis*. Nejslabší nákazy byly způsobeny *E. keilini* a *Eimeria* sp. Dvakrát jsme nalezli dvojnásobnou infekci (*E. apodemi* + *E. falciformis*, *E. falciformis* + *Eimeria* sp.), v jednom případě infekci trojnásobnou (*E. apodemi* + *E. keilini* + *E. falciformis*).

U rejsků byla situace jednodušší: zatím co u *Sorex araneus* středně silné infekce *E. komáreki* n. sp. byly dosti časté, zůstala vyšetřování u *Sorex minutus* negativní.

*) Nový druh kokcidie *Eimeria komáreki* si dovolujeme pojmenovat na počest zesnulého prof. Dr J. Komárka.

ZÁVĚR

Při vyšetřování hlodavců z čeledi *Muridae* a hmyzožravců z čeledi *Soricidae* v Lednici na Moravě jsme našli u *Apodemus flavicollis* druhy: *Eimeria falciformis*, *E. keilini*, dosud u nás nehlášený druh *E. apodemi* a *Eimeria* sp. U *Clethrionomys glareolus* byla nalezena *E. falciformis* a *Eimeria* sp. Při vyšetřování rejsků jsme našli u *Sorex araneus* kokcidii, kterou popisujeme jako nový druh *E. komáreki* n. sp.

К ИЗУЧЕНИЮ КОКЦИДИЕЙ СВОБОДНО ЖИВУЩИХ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Резюме

Во время исследования грызунов рода *Muridae* и насекомоядных рода *Soricidae* в Леднице, Морава, мы нашли следующие виды у *Apodemus flavicollis*: *Eimeria falciformis*, *E. keilini*, *E. apodemi* и *Eimera sp.* у *Clethrinomys glareolus* мы нашли *E. falciformis* и *Eimeria sp.* Во время исследования землероек мы нашли у *Sorex araneus* кокцидию, которую мы описиваем как новый вид — *Eimeria komáreki n. sp.*

Ооцисты ее маленькие, в большинстве случаев широко-овальные, со сильно-зернистой протоплазмой. Спорулация происходит быстро при комнатной температуре с 1 ½ % $K_2Cr_2O_7$ и формируются четыре овальных спороцисты с продолговатыми спорозойтами. В ооцисте мы видим круглое полярное тельце и светлоломные тельца также в спорозойтах.

Микропыла нет, оболочка ооцисты очень тонка, безцветна. Размеры: 13—19 × 12—15 μ; коэфициент 0,75—0,94 μ; величина спороцист 8—4 μ,

COCCIDIA FROM THE RODENTS OF THE FAMILLY *MURIDAE* AND INSECTIVORES OF THE FAMILLY *SORICIDAE* IN SOUTH MORAVIA

Summary

The rodents of the family *Muridae* and insectivores of the familly *Soricidae* were investigated in Lednice (South Moravia) on Coccidia.

By *Apodemus flavicollis* we have found these parasites: *Eimeria falciformis*, *E. keilini*, *E. apodemi*, and *Eimeria* sp. By *Clethrionomys glareolus* there were found *Eimeria falciformis* and *Eimeria* sp.

By the search made in shrew-mice we discovered in *Sorex araneus* a coccidia which we describe as a new species *Eimeria komáreki* n. sp. Its oocysts are small, for the most part wide oval with granulous protoplasmatic contents. The sporulation in 1,5 % potassium bichromate at the room temperature runs quick forming 4 oval sporocysts with longish sporozoits. A circular polar body can be seen in the oocyst, also in the sporozoits the light-refracting bodies are visible. There is no micropyle, the oocyst membran is extremely thin, colourless.

Dimensions: 13—19 × 12—15 μ; index 0,75—0,94 μ; dimension of sporocysts: 8 × 4 μ.

LITERATURA

Galli-Valerio B., Notes de parasitologie. Ztrbl. Bakt. I, Orig. *103*: 177, 1927.

—, Notes parasitologiques et de technique parasitologique. Ibid., *129:* 422, 1933.

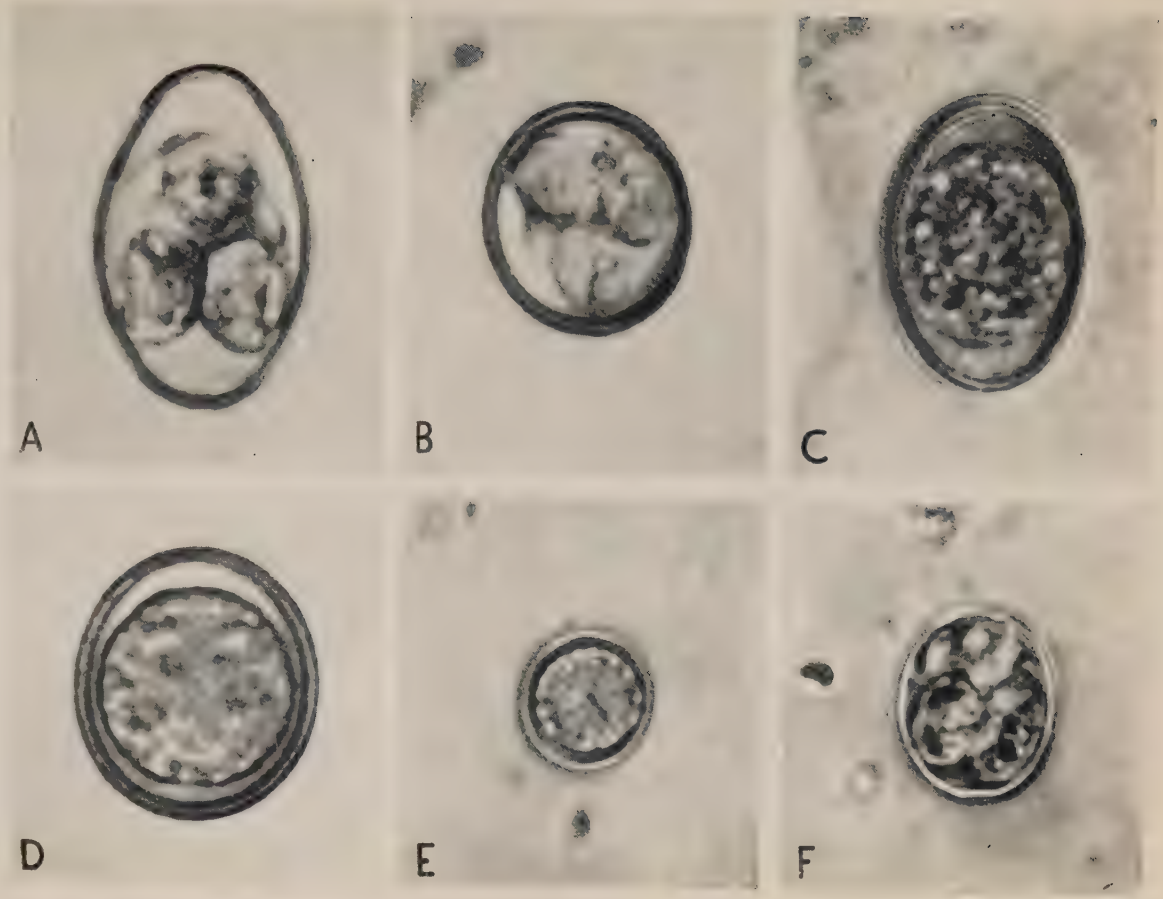
Henry D. P., Observations on Coccidia of Small Mammals in California, with Seven New Species. Univ. California Publ. Zool. *37:* 279, 1932.

Pellérdy L., Zur Kenntnis der Coccidien aus Apodemus flavicollis. Acta Veterinaria, *4:* 186—191, 1954.

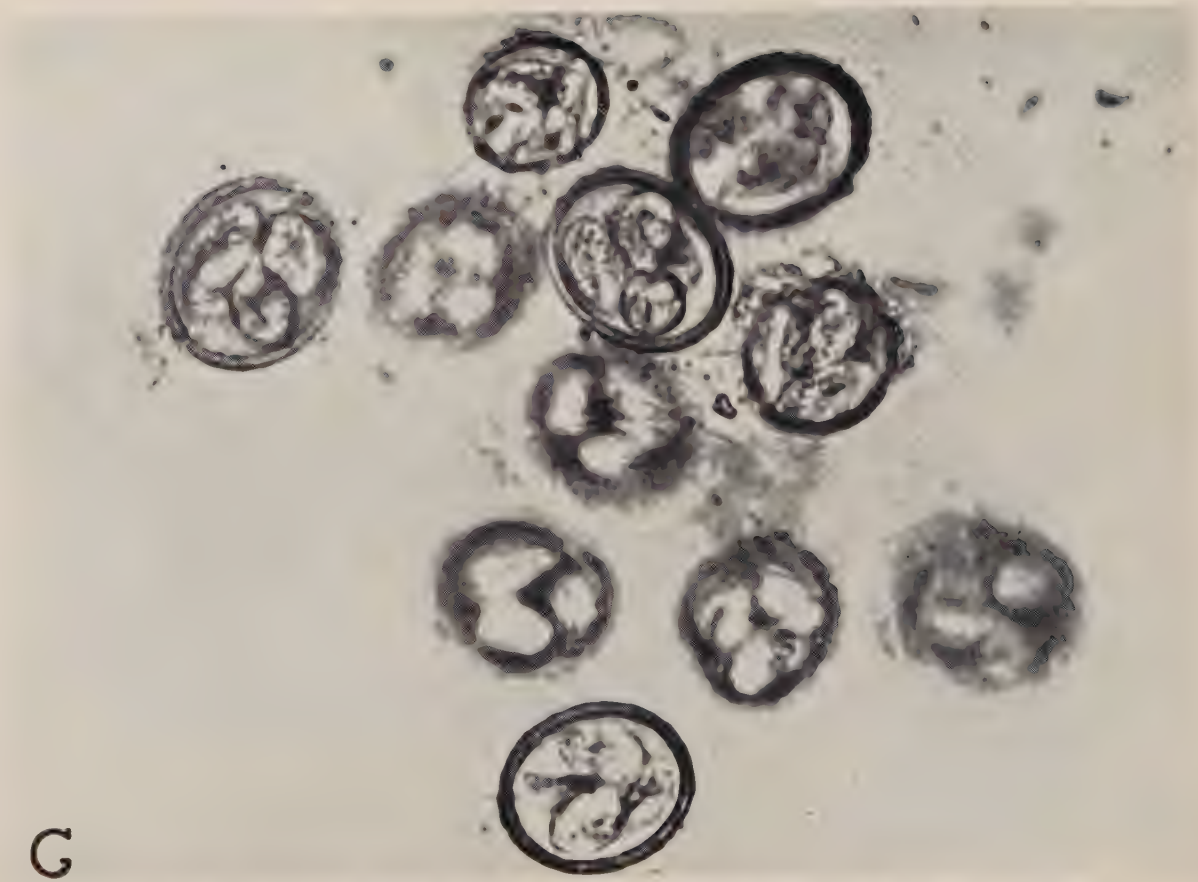
Ryšavý B., Příspěvek k poznání kokcidií našich i dovezených obratlovců. Čs. parasitologie, *I:* 131—174, 1954.

Yakimoff et Gousseff W. F., On the Coccidia of Shrews, Grass-snakes and Lizards. J. R. Micr. Society, *55:* 170—173, 1935.

—, The Coccidia of Mice (Mus musculus). Parasitology, *30:* 1, 1938.



Obr. 2. A - *Eimeria keilini* vysporulovaná, B - *E. falciformis* vysporulovaná, C - *E. falciformis* nevysporulovaná, D - *E. apodemi* nevysporulovaná, E - *E. komareki* n. sp. vysporulovaná, *Eimeria* sp. nevysporulovaná.



Obr. 3 G - Masivní nákaza *Eimeria ojoolmi* s ojedinělými oocystami *Eimeria falciformis*

ZKUŠENOSTI S TROMBIDIOSOU

Milan Daniel

(Parasitologický ústav biologické fakulty Karlovy university, Praha)

Jako trombidiosis [erythema autumnale, podle Schupliho (1942, cit. podle Toldta 1946) též trombiculosis] je označováno kožní onemocnění vyvolané hromadným napadením člověka larvami roztočů z čeledi *Trombiculidae* (*Acari*: *Trombidiformes*). Podmínkou pro uskutečnění tohoto napadení je masový výskyt larev, ke kterému dochází obvykle ve vrcholícím létě a začátkem podzimu, i když jsou známy případy (Toldt, 1946, Winkler, 1953), že k hromadnému rozmnožení larev dochází v alpských zemích, patrně vlivem větší nadmořské výšky, i v pozdním podzimu (listopad), případně v časném jaru. Endemické oblasti leží především v zemích západní Evropy. Tak na př. Toldt (1946) uvádí z Německa 17, ze Švýcarska 10, z Rakouska 8 oblastí, kde dochází k pravidelnému masovému rozmnožení larev a napadení lidí. Ze střední a východní Evropy zprávy o endemickém výskytu trombidios chybějí. Z evropské části SSSR je ohlášen výskyt larev uváděných jinde ve spojitosti s kožním onemocněním (Šlugerová, 1953), nejsou však odtud ohlášeny případy masového rozmnožení a hlavně napadení lidí. Tento stav je způsoben pravděpodobně jednak tím, že v uvedených částech západní Evropy má sledování trombidios starou tradici (Toldt, Methlagl, Galli-Valerio, Fuss et Hanser, Vitzthum, Winkler a j.), jednak že v průběhu druhé světové války se trombidiosy v těchto zemích staly u bojujících armád zdravotnickým problémem (Schuppli, Breuckmann — cit. podle Toldta, 1946).

Zevrubnější zprávy o tomto kožním onemocnění u nás dosud chybějí. Případ popsaný Pacltem (1949) nelze klasifikovat jako trombidiosu. Jen povšechnou charakteristiku onemocnění uvádí Trýb (1950) a Jírovec (1948, 1954).

V období 1952—1954 jsme měli příležitost sledovat masové rozmnožení larev roztočů na dvou místech v blízkosti Prahy a trombidiosu u lidí spojenou s jejich výskytem. Larvy patřily k druhu *Trombicula autumnalis* Shaw (obr. 1), který je původcem onemocnění ve většině případů v Evropě popsaných. Rozbor obou sledovaných případů podáváme jinde (Daniel a Červa, 1955). Zjištěná fakta nás přivádějí k úvaze (stejně jako většinu autorů zabývajících se touto otázkou), že trombidiosa není tak řídkým zjevem, jak se na první pohled zdá, že počet zaznamenaných případů je jen zlomkem skutečného počtu, a že toto kožní onemocnění většinou uniká pozornosti pod jinou diagnosou. Považuji proto za účelné podat ve stručnosti popis průběhu trombidiosy (erythema autumnale) tak, jak jsme jej měli příležitost pozorovat.

Dříve než přejdeme k popisu průběhu onemocnění, je nutno se ještě zmínit

o zvláštním způsobu, jakým se larvy *Trombicula autumnalis* vyživují na úkor svého hostitele. Přissání larev je dlouhodobé. V literatuře je uváděna doba 3—8 dnů potřebná k tomu, aby se larva plně nassála a odpadla. Sledovali jsme přissání pokusně u myší, kde ssání larev nebylo ovlivněno škrábáním nebo jiným mechanickým zásahem a zjistili jsme, že pro larvy z pražského okolí doba potřebná k nassání je čtyři dny. Na rozdíl od většiny ektoparasitického hmyzu a roztočů larvy *Trombicula autumnalis* nessají krev, ale vyživují se chemicky změněnou hostitelskou tkání. Larvy při tom ale zůstávají na povrchu pokožky, neponořují se pod její povrch jako svrabové zákožky. Pod povrchové vrstvy epidermis pronikají pouze chelicery. Touto jemnou rankou (jejíž způsobení postižený pravidelně vůbec necítí) je vpraven sekret slinných žláz. Ten rozpustí pletiva ležící pod rankou, která jsou pak larvou nassávána. Probíhá zde tedy proces částečného mimotělního zpracování potravy, zjev naprosto ojedinělý u ektoparasitů člověka. Rozrušením tkáně trávicími šťávami vzniká pod místem přichycení parasita kanálek, nazývaný stylostom nebo histiosiphon (obr. 2 A).

Vedle jedenácti osob, které byly napadeny larvami a u kterých se zjistilo, že se jedná o trombidiosu až v době, kdy již celkový obraz byl různými zásahy značně pozměněn, jsme měli možnost pozorovat vývoj onemocnění u lidí, kteří přišli po prvé do zamořeného prostoru, především pak přímo na sobě. To nám umožnilo popsat průběh onemocnění. K napadení došlo koncem srpna v poledních hodinách (13—14 hod.) za slunného suchého počasí. Již po půlhodinovém procházení travou byly na kůži mesogastria zjištěny první, dosud nepřissáté larvy. Do večera téhož dne byly všechny larvy přissáty, aniž byl zaznamenán okamžik, kdy larvy pronikají chelicerami povrchové vrstvy pokožky. V prvé noci nebylo pozorováno svědění. Prvé zřetelné příznaky trombidiosy se projevily až druhého dne. Po 24 hodinách jsem požádal o popsání nastalých změn na pokožce Dr Krauskopfa (II. dermatologická klinika státní fakultní nemocnice v Praze — přednosta prof. Dr K. Hübschmann), který je charakterisoval takto: „Lokalisace v místě pasu, hlavně na pravé i levé straně přední stěny břišní. Projevy: jde o skvrny, lehce oválné, uložené dlouhou osou v čarách štěpnosti kůže, délky průměrně 5 mm, šířky průměrně 4 mm nebo o něco menší a také kruhovité o průměru asi 2 mm (obr. 2 B). Tmavší centrum je lehce zvýšeno a má barvu živěji světle červenou s odstínem do růžova; uprostřed zachycená larva je světle růžovooranžové barvy. Lehce vyvýšené centrum o průměru asi 2 mm je dosti ostře ohraničeno od periferní části skvrny růžovočervené barvy, u níž je oválný tvar přesnější, kdežto centrum je spíše kruhovité. Periferní část skvrny má odstín do fialova a je dosti ostře ohraničená od nezměněné kůže. V periferní části skvrny je vyvýšení téměř neznatelné a ubývá směrem od centra k periferii. Skvrny jsou místy v celých skupinách, až splývají. Při vitropresi mizí červená barva skvrny v periferní části rychleji a je patrno pouze světle hnědavo žluté zbarvení v centru skvrny.“ Týž den večer se dostavila silná palčivost a svědění nejen v pase, ale i v tříslech, kde byly zaznamenány drobné, dříve nezjištěné skvrny s larvami. Palčivost ještě vzrostla na lůžku (vlivem zvýšené teploty lůžka). Průběh dalších morfologických změn: zvětšení centrální elevované části makul, takže nyní má průměrně 3—4 mm, elevace asi 1 mm. V centru této tmavěji červeně zbarvené části byly patrny larvy. Periferní světlejší část zvětšena (protažena zejména ve směru štěpnosti kůže), její ohraničení není přesné, u skupin blíže sebe ležících makul tyto periferní části splývají. Třetí den (po 48 hodinách od napadení):

ráno skvrny zvětšeny, u některých rozměry až 12 × 5 mm. Silné svědění při podráždění dotykem (dráždění oděvem). Larvy již nejsou patrny. Drobnější erythemy též v podpaží — u některých z nich dosud patrny larvy. Při vitropresi bledne pouze periferie skvrn, centrum (velikosti průměrně 3—4 mm) zůstává neměnně živě zbarveno. Elevace taková, že je možno prohlásit je za papuly. V poledne bez markantnějších změn. Večer: v místě dřívějších makul zjištěny papuly velikosti 7 × 7 mm, jasně červené barvy. Periferní část má slabě oválný tvar, jasné ohraničení však mizí. U méně vyvinutých papul zůstává patrno zvýšené centrum. Při vitropresi zůstává centrum červenofialově zbarvené. Svědění, obzvláště na lůžku. Čtvrtý den (po 72 hodinách). Ráno: papuly 4 × 3—7 × 7 mm se zvýšeným centrem, na kterém se tvoří puchýřek (průměrně 0,75 mm) vyplněný serosní tekutinou. Téměř bez svědění. V poledne bez dalších změn. Večer: papuly se zřetelně vytvořeným puchýřkem zůstaly v původní velikosti, změnilo se zbarvení, které z původního živě červeného přešlo v slaběji červené, s nádechem do hněda. Při tlaku lze vymáčknout z puchýřku drobnou kapičku serosní tekutiny. Při vitropresi zůstává jen nejbližší okolí puchýřku červenohnědavě slabě zbarvené, bez svědění. V dalších dnech byly zaznamenány tyto změny: Pátý den — puchýřky zmizely. Papuly jen mírně zvýšené, ostře ohraničené, průměrně 3—4 mm. Barva červenofialová s hnědým odstínem. Svědění jen po podráždění. Šestý den — červenohnědé skvrny se slabě elevovaným centrem, průměrně 2—4 mm. Svědění při mechanickém podráždění. Sedmý den — červenohnědé skvrny nepřesně ohraničené, průměrně 3—5 mm. Při pohmatu indurace ve středu skvrny, kde je též barva nejtmavší. Směrem od centra k periferii zbarvení plynule ubývá. Oválnost ve směru štěpnosti kůže zachována. Svědění při mechanickém podráždění. — Postupně skvrny mizí. Jednotlivé hnědofialově pigmentované jizvičky patrny však ještě po 6—8 týdnech (t. j. v našich případech ještě v druhé polovině října).

Na základě těchto pozorování docházíme k závěru, že trombidiosa (erythema autumnale) se vyvíjí (v podmínkách středních Čech) ve třech stupních odpovídajících zhruba třem prvním dnům po napadení. V místě přichycení larvy vyvíjí se zarudlá makula (1), která se mění v papulu (2), v jejímž centru vzniká puchýřek vyplněný serosní tekutinou (3). V několika dalších dnech papula i s puchýřkem mizí a na místě bývalého přichycení larvy zůstávají po několik týdnů hnědofialové pigmentové skvrny. Larvy mizí s kůže většinou již třetí den po přichycení, jsou nejspíše mechanicky oděvem setřeny. Svědění a palčivost je největší v prvních dvou stupních. Ve 3. stupni, kdy jsou již vytvořeny puchýřky, trvá svědění v dalších dvou týdnech pouze jako odpověď na mechanické podráždění. To ovšem prakticky v subjektivních účincích erythema autumnale neznamená úlevu, poněvadž larvy se přissávají právě v místech, která jsou neustále oděvem otírána (viz v dalším), a tak drážděna.

K doplnění celkového obrazu byl v jednom ze sledovaných případů proveden čtvrtého dne (po 72 hod.) rozbor krevního obrazu, který však nevykazoval žádné odchylky od normálu (Poly 50 %, Tyč 3 %, Eo 2 %, Mono 9 %, Lym 36 %).

Zde uvedený popis průběhu onemocnění se časově shoduje s popisy jiných autorů, pokud je alespoň ve stručnosti uvádějí (Fuss et Hanser, Winkler a j.). Toldt (1946) se zmiňuje kromě toho o těžší formě trombidiosy na jihotyrolských lokalitách (doba trvání 14—18 dnů).

Pro průběh onemocnění je velmi důležitá vnímavost napadeného, která

může způsobit odchylky od uvedeného popisu. Nejčastější odchylkou je, že nedojde k vytvoření puchýřků ve 3. stupni. Winkler (1953) vysvětluje tento zjev tím, že u člověka, který je napaden po prvé, dojde jen k slabé reakci (jen makuly nebo ojedinělé papuly). Při opakovaném napadení proběhne silnější reakce s papulami a puchýřky. Z toho vyplývá, že vnímavost se zvýší. Naproti tomu se často diskutuje o imunitě (vrozené i získané). Toldt (1946), který se věnuje již od r. 1920 výzkumu trombidiosy v Rakousku, poznamenává, že sám byl více než třicetkrát napaden, při čemž se jeho vnímavost nezměnila, spíše kožní reakce nabyly prudšího rázu. K uvedenému můžeme pouze zdůraznit, že k vytvoření puchýřků dochází již i u lidí po prvé napadených. Zajímavé je, že všichni příslušníci rodu *Trombicula*, kteří napadají člověka, nevyvolávají u něho popsané příznaky a dále, že *Trombicula autumnalis* při přissávání na jakéhokoliv teplokrevného živočicha nevyvolá u něho rovněž žádnou kožní reakci. Audy (1952) to vysvětluje přizpůsobením jednotlivých druhů svému původnímu živočišnému hostiteli. Druhy, jejichž původním hostitelem jsou hlodavci, nevyvolávají kožní reakce u člověka (př. *Trombicula akamushi* a *Trombicula deliensis*, ačkoliv tyto přenášejí velmi nebezpečné rickettsiosy), zatím co druhy přizpůsobené ptákům a plazům jako primárním hostitelům vyvolávají reakce v plné míře. Do této kategorie by náležela i naše *Trombicula autumnalis*, u níž však otázka původního hostitele nebyla ještě vyřešena.

Popsaným způsobem probíhá onemocnění jenom tehdy, nedochází-li k mechanickému poškození pokožky škrábáním a nedochází-li stále k novým opakujícím se napadením. Tyto dvě podmínky jsou u napadených málokdy splněny, takže se shledáváme s naprosto pozměněným netypickým obrazem. To je jedna z hlavních příčin, proč lehčí případy unikají pozornosti jako „kopřivky", těžší pak jsou označovány i jako svrab (jak jsme se s tím setkali u námi sledovaných případů). Jedním z příznaků trombidiosy, který nepodléhá uváděným změnám a je typický, je lokalisace erythemu. Všeobecně lze říci, že larvy se přissávají všude tam, kde přiléhá na pokožku oděv a kde je jistá zvýšená vlhkost. Především je to přední stěna břišní, krajina inkvinální a axilární, u žen pak okolí mléčných žláz. Další rozdíl lokalisace parasita u mužů a žen je dán různým typem oblečení. Že zde hlavní roli hraje zvýšená vlhkost a přiléhavost oděvu a nikoliv jemnost pokožky nebo pod., zdá se potvrzovat toto zjištění: muži, který se pohyboval jistou dobu zamořeným terénem a měl na zádech ještě nějaký čas potom batoh, přichytily se larvy na zádech v místech nosných popruhů. Všechna uváděná místa jsou tedy na částech těla krytých šatem. Výjimkou je zjištění, že u (3) malých dětí byla larvami napadena pokožka na hlavě mezi vlasy.

Z toho, co bylo řečeno, můžeme shrnout hlavní znaky vedoucí ke správné diagnose trombidiosy: je to v prvé řadě sezónnost onemocnění, dále v anamnese pobyt (byť i jen velmi krátký) ve volné přírodě nebo v zahradě a konečně typická lokalisace erythemu. Přímý nález larev na pokožce je možný pouze v prvých dvou dnech po napadení.

Therapie je velmi ztížena tím, že makuly a papuly se vyvíjejí i tehdy, když larvy byly odstraněny brzy po jejich přissání. (Vliv sekretu slinných žláz, který je vyloučen do rány.) Proto všichni autoři zabývající se touto otázkou omezili se pouze na aplikaci prostředků mírnících svědění. Více účinná jsou preventivní opatření. Fuss et Hanser (1932) doporučují natřít před pobytem v zamořeném prostoru dolní končetiny parafinovou mastí. Tuxen (1950) používal jako repelens s úspěchem dibutylftalátu, zatím co dimethylftalát nebyl tak účinný.

Jako nejjednodušší způsob může po jistou dobu pobytu v zamořeném terénu pomáhat použití gumových holinek.

Význam trombidiosy. Na trombidiosu v našich poměrech je nutno se dívat jako na velmi nepříjemné kožní onemocnění, které zvláště těžce postihuje osoby nucené pohybovat se denně po zamořeném území. U přecitlivělých lidí může vyvolat celkovou alergickou reakci. Obzvláště důležitá je ta okolnost, že larvy se objevují právě v době, kdy jsou v plném proudu zemědělské a zahradnické práce. Nelze rovněž opominout psychický účinek trombidiosy, zvláště nebyla-li včas správně diagnostikována, případně zaměněna se svrabem, jak tomu bylo v námi sledovaných případech. Konečně ani o možnosti u *Trombicula autumnalis* vystupovat jako přenašeč různých onemocnění není u nás nic známo. Druhy velmi blízce příbuzné jsou známé ve východní Asii jako nejdůležitější přenašeči a reservoáry rickettsios i virových onemocnění. Podobného přenosu je schopna i *Trombicula autumnalis*, jak to pokusně dokázal Blanc a Joyeux (cit. podle Le Gac, Giraud, André et Roger, 1953). V SSSR na jihu Ukrajiny byla prokázána spontánní nákaza *Trombicula autumnalis* rickettsiemi (Vysockaja, Šlugerová, 1953). Pro střední Evropu jakákoliv pozorování tohoto rázu dosud chybějí.

SOUHRN

Erythema autumnale, kožní onemocnění způsobené larvami roztoče *Trombicula autumnalis* Shaw, vyvíjí se ve 3 stupních, odpovídajících zhruba třem prvým dnům po napadení: v místě přichycení larvy se vyvíjí zarudlá makula (1), která se mění v papulu (2), v jejímž centru vzniká puchýřek vyplněný serosní tekutinou (3). V několika dalších dnech papula i s puchýřkem mizí a na místě bývalého přichycení larvy zůstávají po několik týdnů hnědofialové pigmentové skvrny. Vyrážka je doprovázena silným svěděním trvajícím asi 14 dní. Celkový obraz erythema autumnale bývá mechanickými zásahy (škrábáním svědících míst atd.) značně pozměněn a hlavními znaky vedoucími ke správné diagnose trombidiosy potom jsou: 1. sezónnost onemocnění, 2. v anamnese pobyt (byť i jen velmi krátký) ve volné přírodě nebo v zahradě, 3. typická lokalisace erythemu (všude tam, kde přiléhá na pokožku oděv a kde je jistá zvýšená vlhkost, především na přední stěně břišní a v krajině inkvinální a axilární). Přímý nález larev na pokožce je možný pouze v prvých dvou dnech po napadení.

ДАННЫЕ ОПЫТА С ТРОМБИДИОЗОМ

Резюме

Автор описывает течение кожного заболевания erythema autumnale (trombidiosis), наблюдавшегося им у жителей двух населенных пунктов вблизи Праги и вызываемого личинками клещика Trombicula autumnalis Shaw. Заболевание развивается в 3 этапах, отвечающих приблизительно трем первым дням с момента поражения: в месте внедрения личинки образуется красное пятно (1-ая фаза), несколько овальной формы, расположенное своей продольной осью вдоль линий расщеплений кожных волоконец, размерами в среднем 5×4 мм. Центр пятна несколько приподнят и отличается более яркой светло-красной окраской. Периферия пятна скорее овальной формы, тогда как центр более округлый. Местами пятна скопляются целыми группами и даже сливаются. Через 48 час. (2-ая фаза) пятна увеличиваются, достигая иногда размеров 12×5 мм. При надавливании стеклыш-

ком бледнеет только периферия пятнышка, а центр (размерами около 3—4 мм) остается неизменно ярко окрашенным. Пятна постепенно меняются в сильно приподнятые папулы. Периферическая их часть сохраняет овальную форму, однако резкая граница между ними и неизмененной кожей исчезает. Через 72 часа (3-я фаза) в центре папулы образуется пузырек, наполненный серозной жидкостью. Еще через несколько дней папула и пузырек исчезают, и на месте первоначального внедрения личинки в течение нескольких недель остается коричнево-фиолетовое пигментное пятно. Сыпь сопровождается сильным зудом в течение приблизительно двух недель. Общая картина erythema autumnale под действием механических причин (расчесывание и т. п.) значетильно изменяется, и главными приметами для правильной диагностики тромбидиоза являются потом: 1. сезонность заболевания, 2. в анамнезе пребывание, даже самое кратковременное, в природе или в саду, 3. типичная локализация эритемы всюду там, где одежда прилегает к коже и где имеется известная степень повышенной влажности, — прежде всего на передней стене живота, в паху и подмышками. Найти личинок непосредственно на коже возможно только в течение первых 2 дней после инвазии.

ERFAHRUNGEN MIT DER TROMBIDIOSIS

Zusammenfassung

Der Verfasser bringt eine Beschreibung des Verlaufs der von Larven der Milbe *Trombicula autumnalis* Shaw verursachten Hautkrankheit Erythema autumnale (Trombidiosis), die er bei den Bewohnern zweier Gemeinden des Prager Bezirks beobachten konnte.

Das Erythema autumnale entwickelt sich in drei Stufen, die annähernd den ersten drei Tagen nach dem Angriff der Milbe entsprechen. An der von der Larve befallenen Stelle entwickeln sich gerötete Maculae (1. Stufe) von leicht ovaler Form in der Größe von 5 × 4 mm, die mit ihrer Längsachse in den Linien der Hautabblätterung liegen. Das dunklere Zentrum ist leicht erhöht und besitzt eine lebhafte rötliche Farbe. Die ovale Form der Macula ist im peripheren Gebiet genauer eingehalten als im Zentrum, das eher kreisförmig ist. Die Flecke bilden stellenweise ganze Gruppen und verfließen manchmal miteinander. Nach 48 Stunden (2. Stufe) sind die Maculae vergrößert und erreichen manchmal Ausmasse von 12 × 5 mm. Bei Vitropression verblassen die Flecke nur an ihrer Peripherie, während das Zentrum in einer Größe von durchschnittlich 3—4 mm unverändert lebhaft gerötet bleibt. Die Maculae haben sich allmählich in stark elevierte Papeln verwandelt, die an ihrer Peripherie die ovale Form beibehalten, ihre scharfe Abgrenzung von der unveränderten Haut aber verlieren. Nach 72 Stunden (3. Stufe) bildet sich im Zentrum der Papel eine kleine, mit seröser Flüßigkeit angefüllte Blase. Nach einigen weiteren Tagen verschwinden Papel und Blase und an der früheren Ansaugungsstelle verbleiben durch mehrere Wochen hindurch braunlila pigmentierte Flecke. Der Ausschlag ist begleitet von einem ungefähr 14 Tage andauerndem Juckreiz. Das Gesamtbild des Erythema autumnale pflegt durch mechanische Eingriffe (Kratzen an den juckenden Stellen usw.) wesentlich verändert zu sein, sodaß dann die zu einer richtigen Diagnose der Trombidiosis führenden Hauptmerkmale folgende sind: 1. Saisonmäßigkeit der Erkrankung, 2. in der Anamnese ein, wenn auch nur kurze Zeit andauernder, Aufenthalt in freier Natur oder im Garten, 3. typische Lokalisation des Erythems überall dort, wo die Kleidung mit der Haut in enge Berührung kommt und eine erhöhte Feuchtigkeit besteht, vor allem an der vorderen Bauchwand und in der Inquinal— und Axillargegend. Ein unmittelbares Auffinden der Larve auf der Haut ist nur in den ersten zwei Tagen nach dem Befallen möglich.

LITERATURA

André M., Contribution à l'étude d'un Acarien: Thrombicula autumnalis Shaw. Mém. Soc. Zool. 29: 39—138, 1930.

Audy J. R., Larval Trombiculid mites attacking man. Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg. 46 (4): 459—460, 1952.

Breuckmann H., Die Trombidiose. Militärarzt 8: 632, 1943.

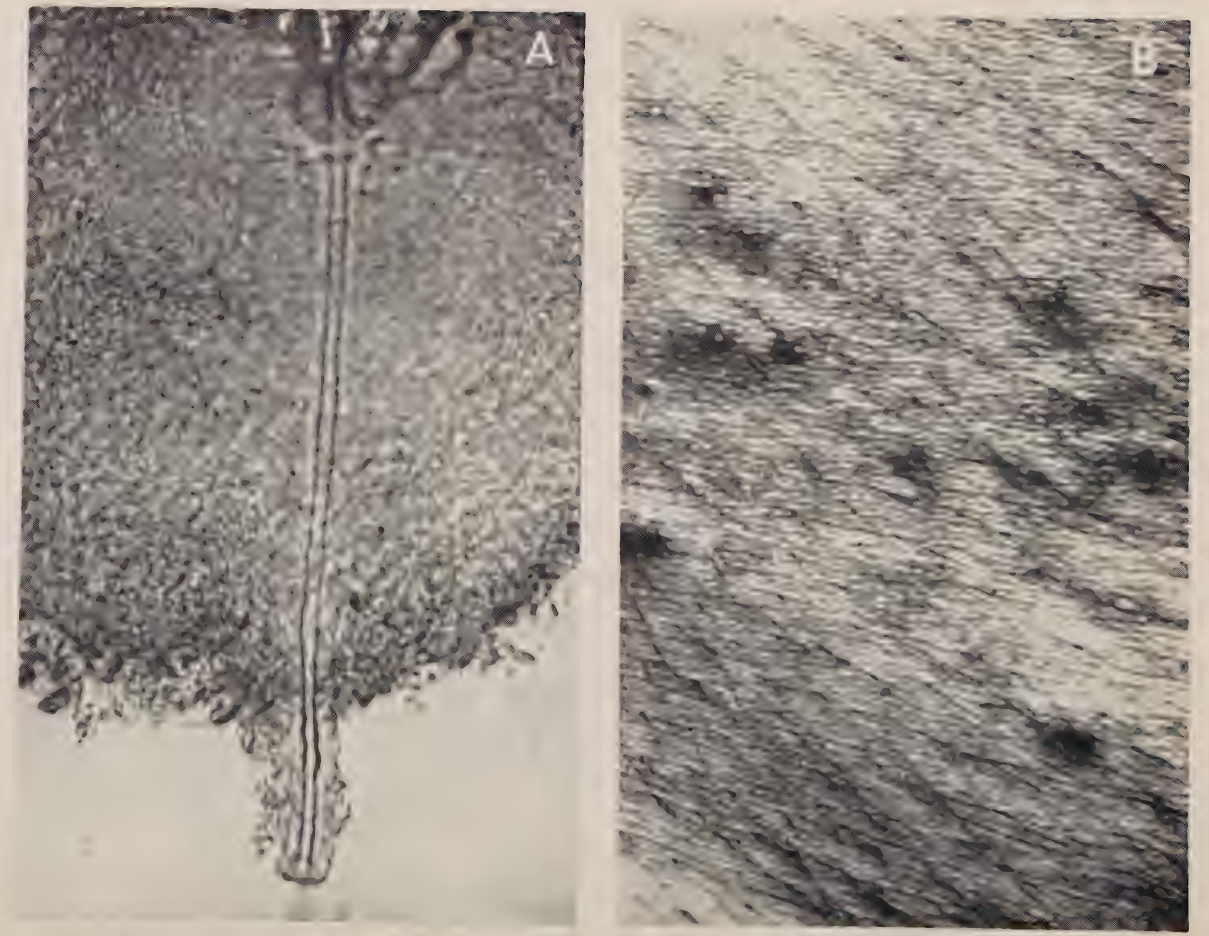
Buzzard C. N. & Bateman J. Y., Cause for irritation (Trombicula autumnalis). Ctry. Life, London, 110: 2844, pp. 188—189, 1951.

Daniel M.-Červa L., Zpráva o masovém výskytu roztočů způsobujících erythema autumnale v okolí Prahy. Čsl. hyg., epid., mikrob., imunologie, 4: 184—193, 1955.

Fuss S.-Hanser R., Über Trombidiosis. Arch. Dermatol. Syphilis 167: 644—658, 1932.

Gac, P. le, Giroud P., André M., Roger F., Deux modes de contamination professionelle par la fièvre Q. Bull. Soc. Pathol. exot., 46: 659—662, 1953.
Galli-Valerio B., L'état actuel de nos connaissances sur les trombidiases de l'homme et des animaux domestiques et sur une nouvelle trombidiase des chèvres. Centralbl. Bakt., I. Abt., 1913.
—, Nouvelles observations sur la trombidiase des chèvres et sur sa transmission à l'homme. Centralbl. Bakt., I, 488—490, 1914.
Giroud P., Gac P. le, Mise en évidence de Toxoplasmes sur Souris inoculées avec des broyats de Thrombicula Legaci (Marc André 1950), recueillis sur Lemniscomys barbatus striatus et sur Mylomys cuninghamei alberti capturés en Oubangui — Chari (A. E. F.) Comptes rend. séanc. Acad. Sci. 234: 1924—25, 1952.
Jírovec O., Parasitologie pro lékaře, Praha 1948, 1950.
Jones B. M., The penetration of the host tissue by the harvest mite, Trombicula autumnalis Shaw. Parasitology, 40: 247—260, 1950.
Methlagl, A., Über die Trombidiose in den österreichischen Alpenländern. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Math. — Naturwiss. Kl. 101.
Nielsen H. & Tuxen S. L., En endemi forarsaget af Leptus (Trombicula) in Thisted — eguen. Ugeskrift for Laeger, Copenhagen, 112: 952—955, 1950.
Paclt J., Allothrombium fuliginosum (Hermann) — neznámý parasit člověka. Čas. lék. čes. 88: 1255—56, 1949.
Pflugfelder O., Zooparasiten und die Reaktionen ihrer Wirtstiere. — G. Fischer, Jena, 1950.
Poulsen P. A., Cutaneous reactions to some parasitic arthropods with special reference to the harvest mite (Trombicula autumnalis Shaw). Acta derm. — venereol. 32/29, Suppl. 290—293, 1952.
Toldt K., Ein endemisches Herbsterythem in Schlerngebiet. Wien. klin. Wschr. 34: 1921.
—, Über eine herbstliche Milbenplage in den Alpen. Veröff. Mus. Ferdinandeum Innsbruck, H. 3, 1923.
—, Ein vermutlicher Herd von Menschen beffallenden Milben bei Wien. Wien. kli. Wschr. 38, 1925.
—, Neuerliche Betrachtungen über Trombicula-Herde und Trombidiose-Endemien in Mitteleuropa mit besonderer Berücksichtigung der österreichischen Alpenländer. Berichte des Naturw.-med. Ver. Innsbruck, 47: 53—71, 1939/46.
—, Die „Schlernbeisse" als Ausgangspunkt andauernder zoologisch-medizinischer Studien. Der Schlern, pp. 308—318, 1951.
Trýb, Prakt. dermatologie, Praha, 1950.
Tuxen S. L., The harvest mite, Leptus autumnalis in Denmark. Saertryk af Ent. Medd. 25: 366—383, 1950.
Vitzthum G. H., Systematische Betrachtungen zur Frage der Trombidiose. Zeitschr. f. Parasitenk, 1930.
Vysockaja S. O., Šluger E. G., Ličinki krasnotělok — parazity gryzunov Leningradskoj oblasti. Parazitol. sbornik, 15: 345—352, 1953.
Winkler A., Neue Ergebnisse in der Trombidioseforschung. Hautarzt 4: 135—138, 156—160, 262—266, 1953.

Obr. 1. *Trombicula autumnalis* Shaw, nenasycená larva.



Obr. 2. A - *Trombicula autumnalis*, histiosiphon, B - *Erythema autumnale*, část mesogastria 24 hod. po přichycení larev

PARASITOFAUNA RYB TATRANSKÝCH PLES

Václav Dyk

(Katedra parasitologie veterinární fakulty VŠZ, Brno)

V naší literatuře nechybí sice Fričovy, Šámalovy, Olivovy a j. studie o vzhledu a bionomii jezerních ryb, studovaných zvláště v šumavském Černém jezeře, problematika parasitos těchto osobitých prostředí zůstala však nepovšimnuta. Hospodářsky nepříliš významná jezera mohou poskytnout řadu cenných dokladů pro ekologickou parasitologii a pro hospodaření v chladných horských přehradách, jak nejnázorněji ukázaly výsledky sovětských jezerních výzkumů v pracích Bychovské-Pavlovské, Bychovského, Moseviče, Petruševského a j.

V rámci průzkumu zřízeného tatranského národního parku jsem měl v září 1954 a v první polovině července 1955 příležitost za pomoci MV. M. Bártíka a Ing. S. Dykové prostudovat parasitofaunu ryb zarybněných ples naší části Vysokých Tater, o nichž i s polské strany chybějí podobné údaje. Vznikem v době činnosti ledovců a rozdílným charakterem v současné době patří jak Popradské, tak Štrbské pleso k vděčným studijním objektům a výsledky jsou prvním příspěvkem k poznání parasitů našich jezerních ryb. Tatranská plesa jsou průměrně půl roku zamrzlá, takže znemožňují celoroční sledování dynamiky parasitů.

STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA ZKOUMANÝCH PROSTŘEDÍ

Popradské pleso leží v nadmořské výšce 1513 m, u hranice stromů, má podle Duba (1953) plochu 6,33 ha, největší hloubku 16,6 m, průměrnou 8 m, obsah 506 000 m³ vody, exposici k jihu a je jezerem průtočným, vzniklým činností ledovce. Z ryb je osídleno jenom původním pstruhem obecným formy potoční, dorůstajícím průměrně 20—25 cm délky, výjimečně až 30 cm a pronikajícím do plesa z povodí Hincova potoka i proti proudu odtoku. Sporadicky se vyskytuje pstruh americký duhový, přenesený patrně nedopatřením s násadami pstruha obecného. Podmínky pro pstruhy jsou značně nepříznivé, větší část obsádky krní a slabě se rozmnožuje (nedostatek potravy, stálé přívaly sněhových vod, dlouhé zamrznutí plesa).

Štrbské pleso je morénového typu, 1350 m n. m., 17,62 ha, maximální hloubka (podle Duba) 19,7 m, průměrná 6,5 m, kubatura 1078 000 m³, exposice jižní, doplňování se děje jen spodní vodou, povrchový přítok ani odtok nemá. Z ryb, vesměs uměle vysazených (přirozená cesta migracemi neexistovala) byl trvale zdomácněn pstruh obecný forma potoční, dorůstající až několika kg váhy, siven americký, vyskytující se dnes ve vahách 1—1,5 kg, dále z dovezených, u nás vylíhlých švýcarských jiker aklimatisovaný pstruh obecný forma jezerní, který dorostl váhy 1 kg a zatím se nerozmnožuje. Pstruh americký duhový byl v letech před zřízením reservace vychytán. Pro ozdobu dovezen z jižních Čech jelec jesen zlaté odrůdy, jehož matečné kusy v chladném jezeře dokonale zdomácněly a vydatně se množí. Zároveň s nimi se náhodně asi dostala do plesa slunka obecná, která žila jen v jedné zátoce a r. 1955 nebyla již pozorována (vymrznutí okrajů, vychytání většími pstruhy). Větší otevřenost hladiny jezera k okolním pasekám a lesním porostům osídleným hmyzem umožňuje rychlejší odrůstání loso-

sovitých ryb, pokud je početná hejna zlatých jesenů v stále se přiostřující potravní konkurenci nepřipraví o většinu hodnotných soust.

Nové Štrbské pleso vzniklo z větší části lidskou činností a musí být udržováno občasným vyvážením rašelinitých bloků. Je v nadm. výšce 1302 m, plocha jen 1,79 ha, max. hloubka 9,9 m (?), průměrná 1,2 m, obsah 21 000 m³, exposice jižní. Podél jednoho břehu protéká část vod bystřiny Mlynice svedené umělým náhonem. Jezírko je osazeno jen pstruhem obecným formy potočním, dorůstajícím běžně 25—30 cm délky, výjimečně i přes 35 cm.

Podstatné rozdíly v zásobování vodou, trofických poměrech, možnosti migrací a v aklimatisačních pokusech vytvořily v popsaných jezerech odlišné možnosti pro rozvoj parasitů ryb, nepřispěly však výrazně k odstupňování pestrosti parasitofauny. Soubor parasitů je nápadně chudý, což souvisí s menším výběrem organismů schopných hostit vývojová stadia cizopasníků. Plevelné ryby se zde rovněž neuplatňují jako reservoáry. Zdomácňované chovné ryby byly většinou vysazovány ve stadiu útlého plůdku, který je parasity méně zamořen, u jesena zlatého došlo bezpochyby k vymizení těch parasitů, kteří nenalezli v novém, tak odlišném prostředí vhodné vývojové podmínky.

METODA PRÁCE

Průzkum proveden ve 2 etapách: 7.—12. září 1954 a 8.—11. července 1955. Na jednotlivých rybách vyšetřovaných krátce po ulovení a zabití prošetřena makro- i mikroskopicky pokožka, žábry, potom provedena parasitologická pitva. Krevní roztěry byly prohlédnuty jen orientačně u menšího počtu ryb a výsledky negativně. Nalezení parasiti určováni jednak živí, jednak fixovaní a projasněni, byli měřeni, kreslení a určována jejich pohlavní vyspělost. U jesenů ztěžovala práci silná náplň zažívadel těstovinami házenými rybám ze břehů, u pstruhů v Popradském plese kašovitý obsah střev přeplněných kuchyňskými zbytky vypouštěnými do jezera. Po vesměs negativních výsledcích prošetřování kůže a žaber soustředěna hlavní pozornost na parasitofaunu zažívadel.

NÁLEZY

Nálezy jsou značně jednotvárné, některé, i starší ryby, byly zcela prosté parasitů (převažní konsumenti suchozemského hmyzu, kteří neměli příležitost se infikovat larválními stadii parasitů). Nejsilnější invase pozorovány u ryb lovících v nejrůznějších vrstvách vodních (pstruh jezerní) a u pravidelných konsumentů benthosu (pstruh obecný). V letním období 1955, jež vlastně představovalo v tatranských jezerech teprve vrcholení jara, zjištěny rozdíly v sezonnosti výskytu střevních parasitů. V přehledu nálezů je uvedena celková délka jednotlivých druhů ryb v mm, váha v g, datum prošetření, pohlaví, stáří a připravenost k výtěru v nejbližším období rozmnožování (značena — nebo +), druh, počet a vývojové stadium parasitů (dospělých). Symbol ml. značí počet nalezených larev čerstvě uvolněných z cyst druhého mezihostitele a měnících se v dospělé *Cryptocotyle* nebo mladých vrtejšů 2—3 mm dlouhých, značka st znamená vrtejše větší, 3—4 mm velké, pohlavně ještě nezralé.

VÝSLEDKY PRŮZKUMU

Z 5 druhů ryb, z nichž 1 opět do leta 1955 vymizel, 2 byly přeneseny z nižších poloh a 1 zdomácněn před řadou desítiletí z importovaných zahraničních jiker, 1 z jiker dovezených před 7 lety, 3 z nich patří dnes čeledi lososovitých, 1 čeledi kaprovitých; všechny 4 obývající druhy jsou v jezerech naší strany Vysokých Tater zamořeny parasity zažívadel. Překvapujícím zjištěním je, že

Obr. 1. Cizopasní červi ryb tatranských ples.

1 a 2 - Mladá stadia motolice *Crepidostomum farionis* (O. F. Müller, 1784) s charakteristickými pigmentovými skvrnami, 3 - vyspělý jedinec ze střeva pstruha obecného formy potoční, získaného 10. VII. 1955 ve Štrbském plese (poř. č. pstruha 40), 4 a 5 - vyspělý samec a samice (vpravo) vrtejše *Neoechinorhynchus rutili* (Müller, 1787) ze střeva pstruha obecného formy jezerní (Štrbské pleso, 8. VII. 1955, poř. č. pstruha 8). Orig. kresby Ing. S. Dyková, Brno.

Č.	Datum	Délka	Váha	Pohlaví	Stáří	Zralost	*Crepidostomum farionis*	*Neoechinorhynchus rutili*	
				Pstruh obecný forma potoční — Popradské pleso					
1	8/9, 54	129	22	?	3	—	—		—
2		182	60	♂	3	+	—		—
3		182	60	♂	3	+	1		3
4		192	60	♂	4	+	—		2
5		191	60	♀	4	—	—		—
6		202	47	♀	4	—	20		8
7		222	78	♀	5	—	—		—
8		203	68	♂	4	+	—		—
9		226	110	♂	5	+	—		—
10		200	82	♀	6	—	—		—
11		205	75	♀	6	—	—		—
12	9/9	200	75	♂	6	+	12		—
13		210	78	♂	6	+	—		1
14		242	170	♀	6	+	—		5
15		228	105	♀	5	—	1		—
16		228	105	♂	6	—	—		—
17		220	110	♂	5	+	—		—
18	9/7, 55	150	35	♀	3	—	1		—
19		175	50	♂	3	—	—		1
20		185	55	♀	4	—	—		—
21		190	65	♀	4	+	1	3 ml	1
22		203	70	♀	4	—	2		—
23		210	70	♀	4	—	—		1
24		194	75	♀	4	—	—		1
25		210	105	♂	4	+	—		—
26		212	80	♂	5	+	4		—
27		215	100	♀	5	+	—		—
28		205	70	♂	4	+	6		—
29		231	120	♀	5	+	—		—
30		227	110	♂	5	+	—		—
31		238	140	♂	6	+	—		1
32		252	165	♂	6	+	—		—
33		302	300	♂	7—8	+	20		—
				Pstruh obecný forma potoční — Štrbské pleso					
34	9/9, 54	471	850	♀		+	—		32
35		560	1670	♀		—	—		24
36		466	725	♂		+	—		30
37		578	2000	♂		+	—		36
38		500	850	♂		—	—		105
39	10/7, 55	530	1360	♂		+	5		100
40		388	590	♂		+	5 ml —		—
41	11/7	484	1020	♂		+	—		15
42		474	890	♀		+	60		122
				Pstruh obecný forma potoční — Nové Štrbské pleso					
43	12/9, 54	208	115	♂	3	+	—		—
44		290	260	♀	5	+	—		—
45		295	280	♂	5	+	—		—
46		290	240	♂	5	+	6		—
47		360	480	♀	6	—	—		—
48	10/7, 55	170	60	♀	2	—	6		—
49		220	100	♀	3	—	—		—
50		241	140	♂	4	+	2		—
51		241	145	♂	4	+	25		—
52		261	170	♀	4	+	10		—
53		261	180	♀	5	+	32		—

Č.	Datum	Délka	Váha	Pohlaví	Stáří	Zralost	*Crepidostomum farionis*	*Neoechinorhynchus rutili*	
				Pstruh obecný forma potoční — Nové Štrbské pleso					
54		277	190	♀	5	+	10		—
55		267	215	♀	5	+	15		—
56		283	215	♀	5	+	5		—
57		289	225	♀	5	+	30		—
58		300	295	♀	5	+	11		—
				Pstruh obecný forma jezerní — Štrbské pleso					
1	7/9, 54	470	900	♂	5	—	—		36
2		480	860	♀	5	—	—		22
3		415	580	♂	5	—	—		42
4	9/9	445	710	♂	5	—	—		62
5		430	720	♀	5	—	—	14 st	—
6	11/9	430	763	♀	5	—	—	12 ml	—
7		480	900	♂	5	—	—		40
8	8/7, 55	474	910	♀	6	—	—	150 ml	160
9	9/7	458	920	♂	6	—	1 ml	—	22
10		452	830	♂	6	—	—		25
11	10/7	468	920	♂	6	—	19	163 ml	—
12		487	865	♀	6	—	10		22
13		513	980	♂	6	—	—		40
				Siven americký — Štrbské pleso					
1	9/9, 54	380	600	♂	5	+	—		—
2	11/9	361	450	♂	5	+	—		—
3		354	460	♂	5	+	—		—
4	10/7, 55	500	1000	♂	7	+	—	320 ml	—
5	11/7	363	510	♀	5	+	—	30 st	—
				Jelec jesen zlatý — Štrbské pleso					
1	10/9, 54	410	1020	♀	6	+	—		—
2		410	1150	♀	6	+	—		—
3		425	1020	♀	6	+	—		—
4	9/7, 55	445	1065	♀	6	+	—	332 ml	—
5	10/7	430	1020	♀	6	+	—		36
6		466	1250	♂	7	+	—		40
7		450	1060	♀	7	+	—		51
8		452	1300	♂	7	+	—		34
9		465	1500	♂	8	—	—		102
10		452	1330	♂	7	+	—		44
11		475	1490	♀	8	+	—		13
				Slunka obecná — Štrbské pleso					
1	8/9, 54	60	5	♂	—	+	—		—
2		65	5	♀	—	+	—		—
3		55	4	♂	—	+	—		—

ektoparasiti u lososovitých i u jesena zcela chybějí a z endoparasitů se podařilo zjistit jenom 1 druh digenetických motolic a 1 druh vrtejšů. Ani v Popradském plese, jehož odtokem každoročně migrují pstruzi obecní z Popradu a jeho prameništ, se nezvětšil soubor parasitů jezerní obsádky o rozšířené druhy cizopasníků, jako je u lososovitých na př. hlístice *Raphidascaris acus* a j. U jelce jesena, dokonale zaklimatisovaného ve Štrbském plese, se nevyskytují ani všeobecně u kaprovitých ryb rozšířené druhy žaberních motolic, nálevníci brousilky, střevní a v dutině tělní cizopasící helminti. Vysvětlení je možné hledat jednak v užším souboru vhodných mezihostitelů, jednak v tom, že

v tatranských jezerech chybějí reservoárové druhy plevelných ryb a dále, že ani za tahu se zde nezastavují vodní ptáci hostící dospělé červy. Pokud byly vypuštěny odrostlejší násady ryb (jesen zlatý) zamořené obvyklými druhy cizopasníků, neudrželi se tito v novém, tak odlišném prostředí. Pro vrtejše se však jesen stal druhotně reservoárovou rybou, poněvadž v nížinách neznáme u nás tak masivní invase, jaké lze zjistit ve Štrbském plese.

Crepidostomum farionis (O. F. Müller, 1784), běžný střevní parasit lososovitých ryb, má zde příznivé rozvojové podmínky proto, že pstruzi kryjí část svých potravních nároků sbíráním larev jepic, v nichž se tato motolice vyvíjí (jako v druhém mezihostiteli — prvním je podle Browna mlž hrachovka — žijící v obou plesech), kdežto jeseni jí nejsou napadeni. Ze slovenských ryb je *Crepidostomum farionis* po prvé hlášeno Dykem r. 1955 (z ryb moravských vod Dykem, Luckým a Valentou r. 1954), krátce nato i Kašťákem ze pstruhů ulovených v Hnilci. V dospělosti má u jmenovaných hostitelů průměrnou délku 3 mm a šířku 1 mm (délka 2,1—4,8 mm, šířka 0,7—1,3 mm). Mladí, z cyst v rybích zaživadlech uvolnění, pigmentovými skvrnami význačí jedinci měří 0,5 mm. Ve všech studovaných tatranských jezerech cizopasí v pstruhu obecném potočním a ve Štrbském plese i u aklimatisovaného pstruha obecného jezerního.

U pstruhů se vyskytly i smíšené invase motolic a vrtejšů, častější je převládání jenom jednoho druhu červů nebo výhradní výskyt vrtejšů druhu *Neoechinorhynchus rutili* (O. F. Müller, 1787), v jiných případech jen motolic, což zřejmě souvisí s větší nebo menší specialisací jednotlivých ryb na určité zdroje potravy, z nichž je možnost invasí.

Neoechinorhynchus rutili nalezen u nás po prvé r. 1952 Luckým v jihomoravských kaprech (rybničních), pro slovenské ryby zjištěn Dykem u všech lososovitých žijících nebo zdomácněných v tatranských jezerech, i u aklimatisovaného jelce jesena zlatého. Pohlavně zralí jedinci mají délky: samci 5 mm, samice 7—10 mm. Mladí jedinci z čerstvých invasí u ryb mají délky okolo 2 mm, stadia, která dosáhla asi poloviny svého tělesného vývinu, 3—4 mm (zde se projevují zřetelné rozdíly podle blížící se pohlavní diferenciace).

Výskyt parasitů a stupně zamoření vyšetřených ryb z jednotlivých jezer podává tento přehled:

Parasit	extensita intensita invase	roční doba	Lokalita				
			Popradské	Štrbské			Nové Štrbské
			pstruh obec. 33 kusů	pstruh obec. 9 kusů	pstruh jezerní 13 kusů	jelec jesen zl. 11 kusů	pstruh obec. 16 kusů
Crepidostomum farionis	extensita	podzim	23,5%	0%	0%	0%	20%
		jaro	31,2%	75%	66,6%	0%	98,1%
	intensita	podzim	1—35	—	—	—	6
		jaro	1—25	3—60	1—10	—	2—32
Neoechinorhynchus rutili	extensita	podzim	29,4%	100%	100%	0%	0%
		jaro	31,2%	75%	100%	100%	0%
	intensita	podzim	1—5	24—100	14—62	—	—
		jaro	1—4	15—112	22—400	23—300	—

Sledujeme-li zamořenost a stáří napadených ryb, je u *Crepidostomum farionis* mírná, nepravidelně vzestupná tendence k silnějším invasím u starších ryb, projevující se zvlášť zřetelně v Novém Štrbském plese, do něhož ústí silný zdroj bystřiny Mlynice osídlené larvami jepic, z nichž se pstruzi již na jaře infikují. V hlubokém a klidném prostředí Štrbského a Popradského plesa zjištěny invase jen u některých pstruhů, sbírajících vydatněji larvy jepic žijící v kamenitém litorálu. U pstruha obecného formy jezerní zastiženy tyto motolice jen v některých rybách, což opět dokládá přímou souvislost se způsobem života a hledáním potravy, neboť někteří jedinci zajíždějí v noci až do pobřežních mělčin, ač většina ostatních dává před pohlavním dozráním přednost spíše pelagickému životu, kde se přirozeně nesetkávají se zdroji (mezihostiteli) parasita. Siven americký zdržující se v mládí blízko hladiny, kde loví převážně suchozemský hmyz, odplouvá v pokročilejším stáří do hlubin a uniká rovněž možnosti infekce (pokud by se vysloveně nespecialisoval na lovení larev jepic při pobřeží, což nebylo v Štrbském plese pozorováno). Jesena zlatého *Crepidostomum farionis* nenapadá, poněvadž tato ryba, i když sbírá potravu u dna, není typem ústního otvoru uzpůsobena k úspěšnému vybírání benthosu v štěrbinách mezi kameny.

Souvislost většího výskytu střevních parasitů se stářím ryby je zřetelnější u vrtejšů, kteří u těžkých ryb vytvářejí masivní invase. Jedinci nadaní značnou žravostí a předstihující v přírůstcích stejně staré soukmenovce mají, jak ukazují názorně jezerní pstruzi, také mnohem bohatší výskyt vrtejšů. Celoroční sháňka po potravě u ryb nezúčastňujících se ještě tření umožňuje také častější infikování, takže mezi nalezenými vrtejši jsou zastoupena různě vyvinutá stadia. Pstruh obecný, zaměstnaný na podzim třením a zvolna se na jaře zotavující, nesetkává se s tak vydatnou příležitostí k napadení.

V sezónnosti výskytu larválních a dospělých stadií obou zjištěných druhů parasitů lze spolehlivě sledovat v plesech rozdílný charakter invasí. V době (konec první poloviny července), kdy ve Štrbském plese se objevují v zaživadlech pstruhů (formy potoční i jezerní) mladí, z cyst druhého mezihostitele uvolnění jedinci *Crepidostomum farionis* s nápadnými pigmentovými skvrnami (popsanými Brownem a vyobrazenými i v naší tabulce), svědčící o čerstvých invasích, nenacházíme ještě žádné ve výše položeném, déle zamrzlém a jarní příjem potravy odsunujícím Popradském plese. Rovněž u vrtejšů dochází již v polovině července jak u pstruhů obecných, tak i jezerních, dále u sivena a jesena k hromadnému napadení nových rybích hostitelů v masivních invasích dosahujících u jedné ryby až několika set mladých nebo středně velkých, pohlavně ještě nedozrálých červů. Invase se uplatňují tím dříve, čím časněji je hladina ples rozmrzlá a dovolí intensivní lov potravy (nakažené vývojovými stadii červů). V Novém Štrbském plese se ani v létě, ani na podzim neobjevují vrtejši, neboť detritem a rašelinou kryté dno není vhodným prostředím pro jejich mezihostitele.

Vliv parasitů na hostitele souvisí úzce s potravními poměry. V Popradském plese potravou velmi chudém, dosti přerybněném, projevují se i slabé invase motolic a vrtejšů jako oslabovatelé hostitele a mohou přispět i k snížené, nebo prokázaně v některých letech přerušované plodnosti pstruhů obecných. Ještě nepříznivější je výskyt vrtejšů rozrušujících stěnu střevní do hloubky, nutících organismus k hojivým procesům i v době rozmnožování a za zimního hladovění.

U starších ryb, zvláště pstruhů a sivenů, kteří přerostli hranice kusových vah okolo 500 g, a u jesenů patřících generačním ročníkům, je pathogenní vliv para-

sitů mnohem slabší a může nejvýš přibrzdit další přírůstky, nebo napomáhat k předčasnému plemenářskému znehodnocení ryby. Jeseni vytvářející značné tukové reservy nejsou ani masivními invasemi ohroženi. Značná plocha dlouhého střeva umožňuje u jesena zachycení velkého množství mladých vrtejšů v každé rybě, takže promořování vodního prostředí jezera postupuje potom mnohem intensivněji. Jesena přizpůsobeného dokonale životu i v této chladné oblasti je dnes nutné ve smyslu učení o ohniskovosti považovat za nebezpečný reservoár těchto parasitů. Směna probíhá směrem k cenným lososovitým rybám, na jejichž přírůstcích, množivosti a zdravotním stavu závisí možnost hospodářského využití Štrbského plesa.

V lokalisaci parasitů byly zjištěny zajímavé odchylky, zjevné zvláště u lososovitých ryb napadených oběma druhy současně. Vrtejši jsou přichyceni u pstruhů téměř v celém střevě od žaludku až ke konečníku, kdežto motolice se jednotlivě nebo v celých skupinách drží až v poslední části střeva mající příčně valovitě zřasenou sliznici (za žaludkem nezjištěna ani jedna tato motolice).

Pro pstruhy obecné formy potoční se zdá nebezpečnější vrtejš *Neoechinorhynchus rutili* než motolice *Crepidostomum farionis*, které i při počtu 25—32 jedinců v jednom 4—5letém pstruhovi z N. Štrbského plesa neovlivňuje jeho dobrý výživný stav. Zvlášť nebezpečně se vyhraňují smíšené invase obou parasitů, jak ukazují na př. pstruzi poř. č. 6 a 21 z Popradského plesa. U mladých, ještě nenakažených sivenů amerických ze Štrbského plesa je výživný stav neporovnatelně lepší než u starších promořených jedinců, kde cizopasníci spolu s oslabujícím vlivem tření a dlouhodobějšího hladovění mohou pronikavěji narušit zdravotní stav.

U slunky obecné nalezené jen v jedné zátoce Štrbského plesa nezjištěn v roce 1954 u 3 prošetřených dorostlých jedinců žádný parasit, roku 1955 bezpochyby zcela vymizela.

Výsledky těchto šetření, jež nelze považovat za vyčerpávající, přinášejí podnětné poznatky svědčící o tom, že naše jezera poskytnou ještě řadu cenných příspěvků jak pro faunistiku, tak pro ekologickou parasitologii a praxi chovu ryb.

ZÁVĚR

1. V rybách vysokohorských jezer naší části Vysokých Tater zjištěny jen dva druhy střevních červů. Pstruh obecný forma potoční, aklimatisovaný pstruh obecný forma jezerní jsou napadáni jak motolicí *Crepidostomum farionis* (O. F. Müller, 1784), tak vrtejšem *Neoechinorhynchus rutili* (O. F. Müller, 1787), nebo oběma druhy současně, siven americký jen vrtejšem, jelec jesen zlatý rovněž jen vrtejšem.

2. Extensita a intensita invasí souvisí s bionomií jednotlivých druhů ryb, s jejich stářím, převládajícími složkami potravy nebo odchylkami v její volbě, pohlavní zralostí a charakterem stanovišť. V níže položeném a dříve rozmrzajícím Štrbském plese dochází dříve k novým invasím červů do ryb, nežli v Popradském plese posunujícím zvýšený příjem potravy hlouběji do léta.

3. Zjištění vrtejši osidlují u lososovitých celé střevo již od žaludku, u jesenů od jícnu, motolice cizopasí až v konečné, příčně zřasené části střeva.

4. Starším rybám ani masivní invase pozoruhodněji neškodí. U mladších, ale již generačních ročníků mohou i slabé invase narušovat rozmnožovací cykly a jejich pravidelnost opakování nebo přispět k vzniku kachektických stavů.

5. Jelec jesen zlaté odrůdy se stal ve Štrbském plese stálým a vydatným reservoárem vrtejšů pro cenné lososovité ryby.

6. Aklimatisovaný pstruh obecný formy jezerní přejal v novém prostředí Štrbského plesa oba druhy zjištěných střevních červů. Intensita napadení souvisí se stupněm pelagického života nebo se střídáním pobytu mezi hladinou a litorálem.

7. Dlouho již zdomácněný siven americký přejal v Štrbském plese vrtejše objevující se u starších jedinců, kteří opouští lov suchozemského, na hladinu spadlého hmyzu.

8. Soubor parasitů ryb tatranských ples se zřetelně zúžil i v těch jezerech, které mají stálé spojení s biocenosami nižších povodí, z nichž migrují pstruzi obecní.

9. Chudost parasitofauny je výhodná hospodářsky, jejímu druhovému obohacování je třeba bránit (kontroly násad) a soustavně provádět snižování výskytu jesenů konkurujících v potravě a představujících nebezpečný reservoár vrtejšů pro autochthonní i aklimatisované lososovité ryby.

LITERATURA

Brown Y. F., On Crepidostomum farionis O. F. Müller, a Distome Parasite of the Trout and Grayling I, Parasitology, XIX, 1927.

Bychovská I., Materialy po parazitologii ryb Karelii, Trudy Borodinskoj biolog. stanc, 1936.

Dawes B., The trematoda of British Fishes, London, 1947.

Dub O., Limnologia, hydrologia jazier a barín, SAV, Bratislava, 1953.

Dyk V., Dosavadní výsledky výzkumu cizopasníků moravskoslezských ryb, Zoolog. a entomologické listy III, č. 4, 1954.

—, Současný stav průzkumu parasitů slovenských ryb, Biológia X, č. 2, 1955.

Dyk V.,Lucký Z.,Valenta Z., Příspěvek k rozlišení digenetických trematodů z rodu Bunodera a Crepidostomum, jejich výskyt, hostitelé i pathogenita, Sborník VŠZ v Brně XXIII, č. 2—3, 1954.

Kašťák V., Nález trematóda Crepidostomum farionis Müller, 1784 parazita rýb na Slovensku, Biológia X, č. 2, 1955.

Mosevič V. M., O parazitofaunč ryb ozer Ob-Irtyškogo basejna, Izvestija vsesojuznogo naučno-isledovatelskogo instituta ozernogo i rečnogo rybnogo chozjajstva, T. XXVII, 1948.

Petruševskij K. G., Parazitofauna forelej vodojemov severnogo Kavkaza, Trudy Leningradskogo ovšestva jestestvoislytatelej, T. LXXII, 1954.

ПАРАЗИТОФАУНА РЫБ ОЗЕР ГОР ВЫСОКИЕ ТАТРЫ

Резюме

В озерах гор Высокие Татры — и именно в Штрбском (1350 м над морем), Попрадском (1513 м) и Новом Штрбском (1309 м) обнаружены у местных и аклиматизированных рыб лишь два паразита: сосальщик *Crepidostomum farionis* и скребень *Neoechinorhynchus rutili*. *Crepidostomum farionis* обнаружен во первых в прямой кишке ручевой форели и озерной форели. Скребни паразитируют в кишке ручевой форели, аклиматизированной озерной форели и гольца (*Salvelinus fontinalis*) и также в кишке зольтого язя (*Leuciscus idus* var. *orfus*). Последние — высаженны в несколько кусох в Штрбское озеро — разводились здесь таким образом, что сегодня они образуют резервуар этих паразитов для сальмонидов. Интенсивность инвазии находится в связи в образом жизни, с возрастом и способом питания отдельных видов рыб. Рыбы питающиеся насекомими попадавшими в воду из воздуха мене угрошаемые инвазией паразитов чем рыбы литоральные, пища которых главным образом состоит из бентоса, заключающего в себе промежуточных хозяев паразитов.

Старшие рыбы не страдают много инвазией этих паразитов. Молодые наоборот, после икрометания, долгой зимовки и голодования может даже небольшая инвазия паразитов ослабить, так что они не способны снова разводиться. Аклиматизированная озерная форель перенимает оба вида обнаруженных паразитов, голец (*Salvelinus fontinalis*) лишь скребней.

Сила инвазией для озерной форели связана с образом их жизни, так как некоторые из них не ведут исключительно пелагический образ жизни а ночью питаются тоже в литоральных партиях озера. В Попрадском озере лежащим при граници деревьев опаздываются жизненные циклы паразитов ясно опротив условиям в обоих двоих ниже лежащих озерах. Удивительно, что даже в Попрадском озере нет тенденции к расширению паразитофауны хотя оно при помощи стока и нерестовых миграцией форелей приходят в связь с биоценозами ниже лежащих ручьев и рек.

DIE FISCHPARASITEN DER TATRASEEN

Zusammenfassung

In den Tatrahochgebirgsseen (Štrbské 1350 M. ü. d. Seehöhe, Popradské 1513 M, Nové Štrbské 1309 M) schmarotzern bei den einheimischen und aklimatisierten Fischen nur 2 Darmparasiten, und zwar der Trematode *Crepidostomum farionis* und der Kratzer *Neoechinorhynchus rutili*. Der erste kommt hauptsächlich im Enddarm der Bachforelle und der Seeforelle vor. Die Kratzer schmarotzern im Darm der Bachforelle, der Seeforelle, des Bachsaiblings und in der Goldorfe, die als Zierfisch im Štrbské Pleso augesetzt wurde und sich hier stark vermehrte. Für die Salmoniden stellt sie nun ein unerwünschtes Reservoir dieser Parasiten. Die Intensität des Befalls hängt eng mit der Lebensweise der Fischgattungen, sowie mit Alter und individueller Art der Nahrungsaufnahme der Fische zusammen. Konsumenten der Luftnahrung (der Insekten) sind weniger gefährdet als die Fische der Litoralregion, wo Benthos die Hauptnahrung vorstellt und die Larvenstadien der Parasiten überträgt. Ältere Fische leiden an diese Parasiten kaum; den jüngeren kann nach dem Laichen und nach langem Überwintern und Hungern auch schwache Invasion schaden und weitere Vemehrung behindern. Die aklimatisierte Seeforelle übernahm beide Gattungen der festgestellten Darmwürmer, der Bachsaibling nur die Kratzer. Der Grad der Invasion hängt bei der Seeforelle vom Grad der pelagischen Lebensweise (manche Stücke suchen die Nahrung in der Nacht auch im litoralem Gebiete des Sees).

Im Popradské Pleso, der bei der Baumgrenze liegt, verspätern sich die Jahreszyklen dieser Fischparasiten deutlich im Verhältnisse zu beiden anderen nieder gelegenen Seen. Merkwürdig ist, daß auch im Popradské Pleso keine Tendenz zur verbreitung der Parasitenfauna vorkommt obwohl er mit dem Abfluße und Laichmigrationen der Forellen den Kontakt mit Biocenosen der tiefer gelegenen Forellenbächen und Flüßen hat.

HLÍSTICE NALEZENÉ V DOVEZENÝCH ŽELVÁCH ŘECKÝCH (*TESTUDO GRAECA* L.)

Václav Dyk, Sylva Dyková

(Katedra parasitologie veterinární fakulty VŠZ, Brno)

Menším živočichům dováženým pro milovníky zvířat ze zahraničí nebyla u nás po stránce parasitologické věnována soustavnější pozornost. V mnoha případech by mohl jejich průzkum přinést vědecky cenné poznatky o parasitech udržujících se v nich i v novém prostředí, nebo u „exotů" o těch, kteří i v severnějších polohách nebo umělých chovných zařízeních nacházejí podmínky k svému vývoji i s potřebnými mezihostiteli, pokud by patřili ke skupině endoparasitů vázaných postupně na dva nebo více hostitelů. Podobná zjištění mají praktickou cenu pro zoologické zahrady. U ryb pocházejících z tropických vod má záznamy o zavlečených parasitech Schäperclaus i jiní autoři, u plazů je soubor poznatků chudší. Roku 1925 podal podrobný přehled roupů cizopasících u obojživelníků Thapar, nověji publikovala dílčí studie o parasitech želv Dubinina.

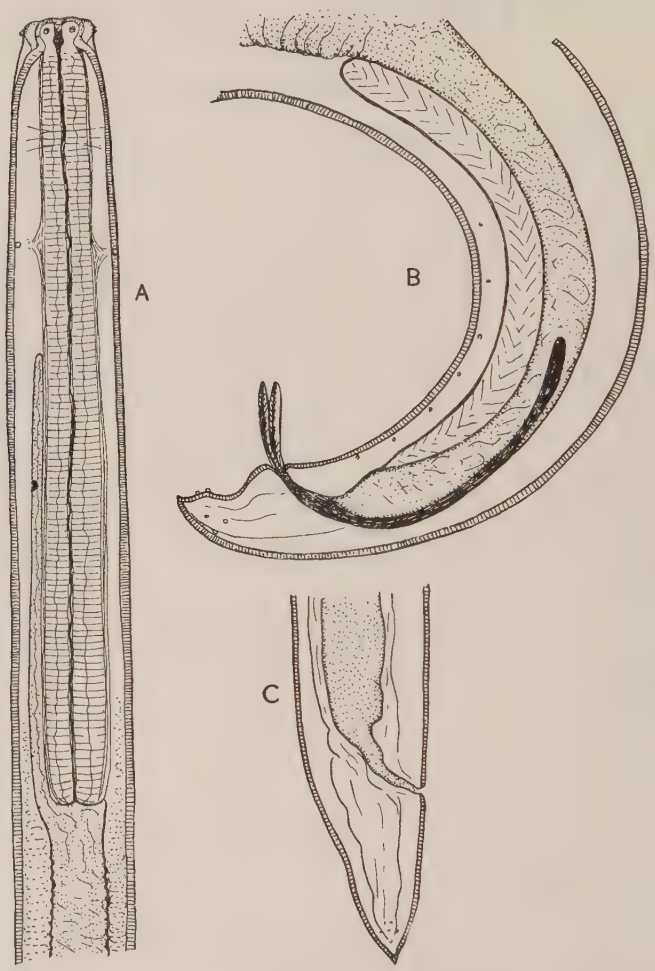
Ze zásilky odrostlých želv řeckých, dovezených loni do Brna a živených do doby rozprodeje salátem, jsme získali 20 cm dlouhou samici, která po ochlazení koncem září přestala jevit zájem o potravu a přezimovala v mrazuprosté předsíni v bedně s pískem zakrytým vrstvou sena. Při oblevě osvítilo bednu slunce a začátkem dubna se želva probudila. Nejevila však chuť k žrádlu ani po omytí vlažnou vodou a přenesení do tepla, setrvávala celé hodiny poblíž kamen obytné místnosti, v níž v noci poklesala teplota na 12—15°C, později přestávala reagovat na dotyk a otřesy a koncem dubna za silné vpadlosti očí uhynula. Vpadlost očí nápadně upomínala na těžce nemocné přezimované ryby, u nichž se rovněž objevuje, zvláště při infekční vodnatelnosti kaprů a masivních parasitosách; nechal jsem ji proto vypitvat MVC. J. Pechovi, který zjistil silné zamoření zaživadel parasitickými červy. Další nález helmintů poskytla želva řecká chovaná po 2 roky v ústavních místnostech a na zahrádce, která uhynula v červenci, když normálně již přijímala zelenou potravu.

a) Žaludek první uhynulé želvy řecké (po přezimování) byl vyplněn jen několika zbytky pozřených stébel sena s hlenovitým obsahem promíšeným velkým množstvím drobných a ojediněle větších červů. Větší červi zastiženi již v jícnu a v pozoruhodnějším množství ve dvanácterníku. Jícnová lokalisace se zdála atypickou, neboť mnozí cizopasní červi přelézají po uhynutí hostitele i do orgánů nebo částí těla, v nichž normálně necizopasí. Na stěně zaživadel nebyly pozorovány nápadnější pathologické změny odpovídající masivnosti invase červů.

b) Druhá, v létě uhynulá želva řecká, byla napadena jen větším druhem červů, téměř v stejném počtu (první 8 kusů, druhá 6 kusů).

Při bližším vyšetření a po projasnění laktofenolem bylo možné roztřídit nález ve 4 různé druhy a zařadit do třídy hlístic. Větší hlístice patřily zřetelně řádu škrkavic (*Ascaridata*), podřádu škrkavek (*Ascaroidea*), menší do podřádu roupů (*Oxyuroidea*). Podle systému Skrjabina, Mozgovoje a Šichobalové náleží prvé do čeledi *Angusticaecidae* Mozgovoy, 1950, kdežto menší druhy jednak čeledi *Atractidae* Travassos, 1919, jednak (třetí a čtvrtý druh) do čeledi *Syphaciidae*. Druhová determinace narážející na určité potíže způsobené opakovanými přesuny těchto hlístic v systému helmintů, poskytla tyto nálezy:

1. *Angusticaecum holopterum* (Rudolphi, 1819) Baylis, 1920 (obr. 1) dříve řazený do rodu *Ascaris* má exkreční otvor za nervovým kroužkem, vulva samic je podle Skrjabina v přední polovině těla. Pysky jsou ozbrojeny zoubky, jícen nemá žádnou rozšířeninu a slepý výrůstek střeva je nápadně dlouhý a úzký. Rody *Metangusticaecum*, Mozgovoy, 1950 a *Amphicaecum* Baylis, 1920 mají exkreční otvor odlišně situovaný (mezi pysky). Příslušníci celé čeledi *Angusti-*



Obr. 1. *Angusticaecum holopterum* (Rudolphi, 1819) Baylis, 1920 z dovezené a přezimované želvy řecké: A - hlavová část se slepým výběžkem střeva, B - záď samce, C - konec těla samice. Originál: Ing. S. Dyková, Brno.

caecidae (nadčeleď *Anisakoidea*) jsou parasity obojživelníků a plazů. Nalezený druh žije v různých druzích želv, mezi nimi i v želvě řecké (*Testudo graeca*), u níž cizopasí podle citované monografie v konečníku. Byl dosud nalezen v Maroku, oblasti Středozemního moře a v SSSR.

Náš materiál byl zachycen v přední části střeva (dvanácterník) a u prvé

želvy 2 jedinci i v jícnu, kam bezpochyby postmortálně přelezli. Délka červů byla 42—46 mm, šířka 0,75—1 mm. Zajímavý byl poměr pohlaví:

a) první želva — 7 samců a 1 samice
b) druhá želva — 6 samců a 0 samice

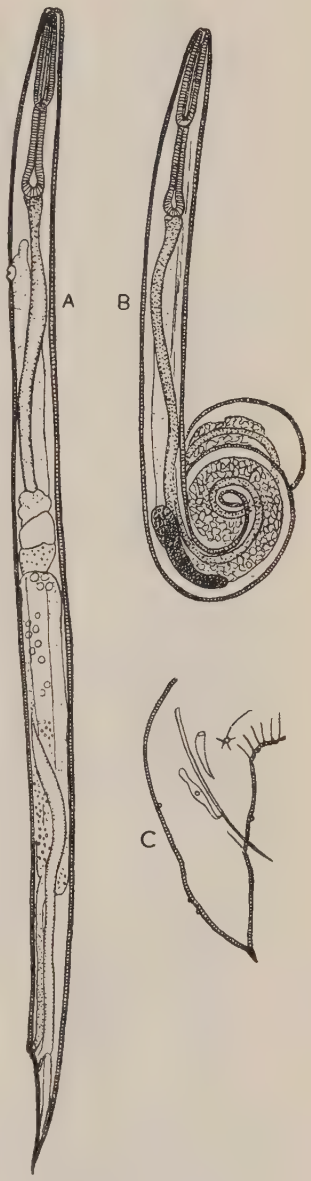
Jediná samička, která byla nalezena, byla již vykladená, takže vajíčka nemohla být prošetřena, změřena a nakreslena.

Isolovaní červi přeneseni do fysiologického roztoku na Petriho misku, kde ještě 2 dny po vyjmutí ze zaživadel želvy jevili čilý, hadovitý pohyb. Čtyři kusy (samci) byly proto ponechány při pokojové teplotě, klesající v noci na 15 °C a v neděli, kdy se netopilo, na 10 °C — v roztoku (sloupec 1 cm vysoký) v místě slabě přicloněném záclonou. Dva z nich se přestaly pohybovat po 8 dnech, další 2 uhynuly až po 14 dnech, takže prokázaly velmi značnou odolnost i mimo optimální podmínky zaživadel hostitele, jak je ostatně známo i u jiných druhů hlístic (podle Jírovcova sdělení bývají nematodi v mořských rybách z Baltu živí ještě po dovezení k nám). Resistence k nižším teplotám prostředí je celkem vysvětlitelná nutností přežít zimní ztrnulost želvy po podzimním trvalém ochlazení a upadnutí želvy do zimního spánku.

V létě uhynulá, 2 roky po dovozu u nás chovaná želva, přijímající běžně zelenou potravu, byla napadena jen tímto druhem červů, a to pouze samci bez samice; zdá se, že došlo k postupnému mizení původní parasitofauny, srovnáváme-li se silným promořením jedince čerstvě dovezeného, který hostil ještě další helminty v podobě tří druhů roupů, jež jsou dále vyjmenováni.

2. *Atractis dactyluris* (Rudolphi, 1819) Dujardin, 1845 (obr. 2) má ústa obklopena šesti pysky, bez ústní kapsle, vulva vyúsťuje před řití. Přední část jícnu je rozšířena (bulbus) a je delší než zadní. Spikuly samců jsou nestejně dlouhé (příbuzný rod *Rondonia* se liší společným vývodem vulvy a řiti, tvořících kloaku a třemi dvojlaločnatými pysky). Samice mají zaostřený konec těla a jsou živorodé. Čeleď *Atractidae* s podčeledí *Atractinae* zahrnuje podle Skrjabina parasity plazů a ryb, rod *Atractis* parasituje v želvách a ještěrkách, výjimečně u obojživelníků. Nalezený druh cizopasí ve střevě různých druhů želv, mezi nimi i u želvy řecké a oblast rozšíření zahrnuje podle Skrjabina, Šichobalové a Mozgovoje Evropu (bezpochyby tedy zjištěn i u želv dovážených do zoologických zahrad a pod.).

Náš materiál měl odlišnou lokalisaci, neboť všichni tito roupi byli zastiženi v žaludku pitvané želvy v hustém hlenu, takže nebylo pravděpodobné, že by byli



Obr. 2. *Atractis dactyluris* (Rudolphi, 1819) Dujardin 1845 z želvy řecké: A - samice, B - samec, C - detail zadní části těla samce. Originál: Ing. S. Dyková.

do tohoto orgánu přelezli ze střeva až po uhynutí hostitele. Při zimní nečinnosti zaživadel je možné, že nacházejí stejně vhodné podmínky v žaludku, jako za doby letního žraní ve střevě. Zvýšený obsah hlenu byl také jedinou reakcí

Obr. 3. *Mehdiella microstoma* Seurat, 1918: A - samice, B - samec, C - přiď těla, D, E, F - vajíčka v různém stupni vývoje, G - detail zádě samce. Originál: Ing. S. Dyková.

Obr. 4. *Tachygonetria thapari* Dubinina, 1947 z dovezené želvy řecké (samička). Originál: Ing. S. Dyková, Brno.

hostitele na skutečně masivní invasi těchto červů. Délka roupů se pohybovala mezi 3—4 mm, šířka 0,2 mm. Celkem napočteno asi 15 000 kusů (v 1 ccm usazených červů bylo okolo 1000 kusů). Poměr pohlaví byl: 1 samec na 15

samic. Asi 50 % jedinců bylo pohlavně nedospělých, zralé samice byly vykladené (bez mláďat — jsou živorodé), u některých samic pozorovány základy nových vajíček bez zřetelnější vnitřní struktury, kulovitého tvaru, 8—12 μ velké (viz kresbu).

3. *Mehdiella microstoma* Seurat, 1918 (obr. 3) prodělala opakované přesuny v rodovém zařazení, Thapar ji uvádí jako *Tachygonetria microstoma* (Drache, 1883) a neuznává zařazení do rodu *Mehdiella*, který se podle něho liší jen tím, že samci mají špičaté zakončení zádi, které prý Seurat stejně uvádí i u některých druhů, jež ponechal mezi tachygonetriemi. York a Maplestone vidí spolehlivý znak v úzkých křidélkách ocasních, jež rod *Tachygonetria* nemá. Byla jmenována také *Oxyuris microstoma* Drasche, 1883, *Oxyuris robusta* Drasche, 1883, *Ox. draschei* Stossich, 1898, *Tachygonetria weissi* Seurat, 1918. *Mehdiella* je kryta silnou kutikulou, pharynx je krátký, exkreční otvor podle Thapara u samic před bulbem 2,1 mm, u samců za bulbem asi 1,93 mm od přídě, vulva za středem těla, 3,24 mm od ocasního konce těla, nervový prstenec je značně vpředu a má velké gangliové buňky s oválnými jádry, pysky jsou 3, někdy dvojlaločnaté a prominují. Vajíčka eliptická 80 × 180 μ uložená ve dvou uterech v různých stadiích vývoje až po embryo (ovoviviparní). Samice 7,2 mm dlouhé, maximálně 530 μ široké, samci 5,5 mm, 0,2 mm širocí, ocasní část končí malým „hřbetním" hrotem. Jsou parasity reptilií.

V materiálu, který jsme získali, byla obě pohlaví s poněkud menšími délkami: samci 4,9 mm, samice 5,1, ale zhruba se stejnými šířkami: samci 0,3 mm, samice 0,54 mm. Vajíčka měřila 68—80 × 124—150 μ, což odpovídá literárním údajům. Poměr pohlaví se blížil číslům zjištěným u *Atractis dactyluris*, neboť byl: 1 samec na 10 samic (početní poměr mezi těmito druhy: asi na 100 *Atractis* 1 *Mehdiella*).

4. *Tachygonetria thapari* Dubinina, 1947 (obr. 4) byla podle nalezených samic původně označena Thaparem (1925) jako *Oxyuris* sp., nežli se podařilo Dubinině zjistit v želvě *Testudo horsfieldi* i samečky. Má podle této autorky silnou, jemně vroubkovanou kutikulu, zřetelné boční lišty, hlavovou část se slabě naznačeným zaškrcením, ústa obklopena 3 hluboce dvojklannými pysky s papilami, jícen je silný, uprostřed mírně zaškrcený, zadní část se ztlušťuje v bulbus. Střevo přímé, vpředu hruškovitě rozšířené, exkreční otvor je za bulbem v oválné jamce ventrální strany těla, vulva od konce zádi 2,48 mm, vagina krátká, dopředu ohnutá, 2 utery, vajíčka rozměrů 145 × 80 μ.

Mezi hlísticemi nalezenými v námi vyšetřované želvě byl tento druh zastoupen jen vzácně, neboť v celku byly nalezeny pouze 3 samice, jež neměly zřetelně vyvinutá vajíčka. Jejich délka, kterou Dubinina udává na 6 mm, byla 6,7 mm, šířka 0,6 mm (Dubinina 590 μ). Samečka se nepodařilo nalézt.

ZÁVĚR

U dovezené želvy řecké uhynulé po přezimování zjištěny 4 druhy hlístic, jeden z podřádu škrkavek, druhu *Angusticaecum holopterum*, tři z podřádu roupů, druhů *Atractis dactyluris*, *Mehdiella microstoma* a *Tachygonetria thapari*. Nejsilněji zastoupeným druhem byl *Atractis dactyluris*, sporadicky se vyskytovaly všechny ostatní druhy a nejvzácnější byla *Tachygonetria thapari*. Nápadnější pathologické změny v žaludku nebyly pozorovány, jedinou reakcí hostitele bylo silné zahlenění stěn. V později pitvané želvě řecké, která byla již dva roky po dovozu

u nás chována, zjištěny jedině škrkavky druhu *Angusticaecum holopterum* samčího pohlaví. U roupů *Atractis dactyluris* masivně zamořujících zaživadla prvé, po přezimování vyšetřené želvy byl 1 samec na 15 samic, u *Mehdiella microstoma* 1 samec na 10 samic, *Tachygonetria thapari* se vyskytovala jenom v samiččím pohlaví.

Při dovozu cizích druhů želv pro zoologické zahrady a teraristy je nutné počítat i s jejich endoparasity, přečkávajícími odolně změny potravy, klimatu a celého způsobu života hostitele.

К ИЗУЧЕНИЮ НЕМАТОД ЧЕРЕПАХИ *TESTUDO GRAECA*

Резюме

У импортированой черепахи — *Testudo graeca* — которая зимовала в гор. Брно и погибла весной, были обнаружены глисты: *Angusticaecum holopterum* и *Atractis dactyluris*. Вид *Angusticaecum holopterum* чрезвычайно устойчив даже вне тела хозяина. Другой вид *Atractis dactyluris* обнаружен в массовой инвазии приблизительно 15 000 глист, локализированных только в желудке. Далше обнаружены виды *Medhiella microstoma* (небольшая внвазия) и реже всего *Tachygonetria thapari*.

BEITRAG ZUR KENNTNIS DER NEMATODEN BEI DER SCHILDKRÖTE TESTUDO GRAECA

Zusammenfassung

In einer frisch importierten griechischen Schildkröte, die nach der Überwinterung starb, wurden 4 Nematoden-Arten festgestellt. Massenhaft kam *Atractis dactyluris* vor, die anderen — *Angusticaecum holopterum*, und *Mehdiella microstoma* waren seltener und *Tachygonetria tharapi* sehr selten und nur im weiblichen Geschlecht vetreten. Bei einer anderen, schon 2 Jahre bei uns gehaltenen griechischen Schildkröte schmarotzte nur die Art *Angusticaecum holopterum*.

LITERATURA

Dubinina M. H., Ekologičeskoje issledovaniji parazitofauny stepnoj čerepachy (Testudo horsfieldi Grey) Tadžikistana, Parasit. sb. zool. inst. An SSSR, XI, 1949.

Massino B. G., K poznaniju nematod ot Emys orbicularis iz reki Araksa (K poznaniju gelmintofauny Armenii), Tr. Trop. instit. Armenii, Erevan, 1, 1924.

Skrjabin K. I., K analizu rodových komponentov nematod sem. Atractidae, Trav. 1919. Dan SSR, T. LX, No 4, 1948.

—, Opredělitel parazitičeskich nematod, II, Moskva, 1951.

Skrjabin K. I.,Šichobalova N. P., Mozgovoj A. A., Oksiuraty i Askaridaty, v díle Skrjabin K. I., 1951: Opredělitel parazičeskich nematod, Tom II, Moskva, 1951.

Thapar G. S., Studies on the Oxyurid Parasites of Reptiles, Journal of Helminthology III, 1925.

PARASITIČTÍ ČERVI NAŠICH MYŠOVITÝCH HLODAVCŮ, II

Božena Erhardová

(Biologický ústav ČSAV, parasitologie, Praha)

Tato práce navazuje na náš první příspěvek o systematice červů myšovitých hlodavců, uveřejněný v Zoologických a entomologických listech IV, 1, 1955, v němž byl zpracován materiál ze 765 exemplářů. Získaný materiál, který nebyl tehdy ještě dostatečně prostudován, uvádíme nyní v této druhé části, spolu s materiálem z dalších vyšetřených 1165 kusů.

Omezili jsme se zde převážně na hostitele, kteří nám v prvé části buď chyběli, nebo jich bylo malé množství. V prvé části byli totiž v největším procentu studováni myšice lesní (*Apodemus flavicollis* Mel., 443 kusy) a norník rudý (*Clethrionomys glareolus* Schr., 254 kusy). V druhé části jsme se hlavně zaměřili na hraboše polní (*Microtus arvalis* Pall.) vyšetřené v 598 kusech, hraboše severní středoevropské (*Microtus oeconomus méhelyi* Éhik, 110 kusů). Máme zde i více materiálu z hraboše mokřadního (*Microtus agrestis* L., 42 kusy), myšice křovinné (*Apodemus sylvaticus* L., 58 kusů) a myši domácí (*Mus musculus* L., 77 kusů). Někteří hlodavci byli hůře dostupní, proto jsou uváděni v menším počtu. Tak myšice malooká (*Apodemus microps* Krat.-Ros.) byla zastoupena pouze 28 kusy, hrabošík podzemní (*Pitymys subterraneus* de Sél. Long.) 30 kusy, myšice temnopásá (*Apodemus agrarius* Pall.) 8 kusy, myška drobná (*Micromys minutus* Pall.) 28 kusy. Pro přehlednost uvádíme zde i ty druhy, které jsou v části prvé, pro něž však byli později nalezeni další hostitelé.

Za poskytnutí materiálu děkujeme členům Laboratoře pro výzkum obratlovců ČSAV v Brně, dále Dr Havlíkovi, Dr Hanzákovi a Vl. Hanákovi.

A. *TREMATODA*

I. Čeleď *Plagiorchiidae* Lühe, 1901

1. *Plagiorchis muris* Tanabe, 1922

Hostitel: *Microtus oeconomus méhelyi*
Lokalisace: tenké střevo
Místo nálezu: Gabčíkovo

II. Čeleď *Notocotylidae* Lühe, 1909

2. *Notocotylus noyeri* Joyeux, 1922

Hostitel: *Microtus oeconomus méhelyi, Arvicola terrestris, Microtus agrestis*
Lokalisace: slepé střevo
Místo nálezu: Gabčíkovo, Královský Chlumec, Tatranská Lomnice

I. Tasemnice nalezené v larválním stadiu

1. *Taenia taeniaeformis* (Batsch, 1787)

Hostitel: *Apodemus flavicollis, Apodemus microps, Microtus arvalis, Clethrionomys glareolus, Mus musculus, Arvicola terrestris, Microtus agrestis*
Lokalisace: játra
Místo nálezu: po celém území ČSR (na př. doklady z Prahy, Černé v Pošumaví, Stříbra, Lednice, Opavy, Gabčíkova, Bratislavy, Domici atd.)

Obr. 1. Larvální stadia tasemnic z myšovitých hlodavců. 1 - *Taenia crassiceps* Zeder, 1800, 2 - *Taenia tenuicollis* Rudolphi, 1819, 3 - *Cladotaenia cylindracea* Bloch, 1782.

2. *Taenia pisiformis* Bloch, 1780

Hostitel: *Apodemus flavicollis, Clethrionomys glareolus, Arvicola terrestris*
Lokalisace: játra
Místo nálezu: Sklenné Teplice, Košice, Černá v Pošumaví

3. *Taenia crassiceps* Zeder, 1800 (obr. 1)

Boubele tasemnice liščí v podobě drobných průsvitných váčků, velikých 1,5—3,0 mm, obyčejně oválného nebo okrouhlého tvaru, jsou umístěny buď v dutině hrudní na plicích, nebo v dutině břišní na mesenteriu. Pod průsvitnou blanou prosvítá drobný scolex s 32 háčky. Rostellum tasemnice měří v průměru 0,250—0,418 mm, je opatřeno 2 řadami háčků, z nichž velké měří 0,166 až 0,204 mm, malé 0,138—0,142 mm. Tvar háčků je protažený, manubrium je poměrně krátké, úzké, v zadní partii nepatrně ohnuté nazad, křivka přední části není hluboká. Přísavky jsou poměrně malé, neboť měří 0,200—0,220 mm v průměru.

Larva tasemnice liščí byla doposud nalezena v Evropě u *Microtus arvalis*.

Arvicola terrestris, *Arvicola schermann*, *Mus musculus*, *Rattus rattus*, *Marmota marmota*. Grabda ji uvádí u ondatry. U nás jsme ji zjistili v několika desítkách exemplářů u *Microtus oeconomus méhelyi* a *Microtus agrestis*, kteří jsou novými hostiteli pro tento druh. Dále jsme ji nalezli u *Microtus arvalis*. Tenora ji nalezl u norníka rudého a hrabošíka podzemního.

Lokalisace: dutina hrudní, dutina břišní
Místo nálezu: Domica, Tatranská Lomnice, Gabčíkovo

4. *Taenia tenuicollis* Rudolphi, 1819 (obr. 1)

Cysty jsou bělavé barvy obyčejně kulovité, velikosti 3—4 mm v průměru. Uvnitř je uložen scolex s rostellem 0,092—0,120 mm v průměru. Nalezli jsme vždy jeden scolex v jedné cystě, ačkoliv podle literatury (Schrinker, 1935) se mohou vyskytovat v cystě 2, 3 nebo i více scolexů. Scolex je opatřen 2 řadami drobných háčků, jejichž počet kolísá mezi 54—60. Háčky jsou velmi drobné, neboť délka větších háčků měří 0,020—0,026 mm, délka menších 0,016 mm. Tvar háčků se rovněž mění, jsou však charakteristické zářezem na opačné straně výběžku. Přísavky měří v průměru 0,160—0,200 mm. Dospělá tasemnice je parasitem šelem lasicovitých.

V Evropě byl tento cysticerkus nalezen u křečka, hraboše polního, krtka a dále byl zjištěn u ondatry. Rausch ve své práci o helmintofauně hrabošů ze sev. Kanady a Aljašky ho uvádí jako parasita u *Clethrionomys rutilus dawsoni*, *Lemmus trimucronatus alascensis* a *Microtus miurus paneaki*. Náš nález je z *Clethrionomys glareolus* a *Microtus agrestis*, u nichž se vyskytoval nejvýše ve 3 exemplářích. Tenora ho uvádí u *M. nivalis mirhanreini*.

Lokalisace: játra
Místo nálezu: Černá v Pošumaví, Domica

5. *Cladotaenia cylindracea* Bloch, 1782 (obr. 1)

Dospělá tasemnice cizopasí u káněte, poštolky, pilicha, včelojeda, orla a sokola. Mezihostitelé jsou drobní hlodavci. Zjistili jsme ji pouze v jediném případě u *Clethrionomys glareolus* z jižní Moravy. Cysty jsou lokalisovány na játrech v podobě drobounkých uzlíků velikosti 0,400—0,520 × 0,330 až 0,420 mm. Na scolexu jsou uloženy přísavky, které vzhledem k celkové velikosti váčků jsou velké, jejich míra je 0,080—0,086 mm. Rostellum má 42 až 46 háčků, velikost delších je 0,032—0,036 mm, kratších 0,024—0,026 mm. Háčky mají protažené úzké manubrium, krátký výběžek a mělký zářez na přední části.

Hostitel: *Clethrionomys glareolus*
Lokalisace: játra
Místo nálezu: Lednice

II. Tasemnice, cizopasící v dospělém stadiu

I. Čeleď: *Hymenolepididae* Fuhrmann, 1907

1. *Hymenolepis asymetrica* Janicki, 1904

Hostitel: *Apodemus agrestis*, *Apodemus flavicollis*, *Apodemus sylvaticus*, *Clethrionomys glareolus*, *Microtus arvalis*
Lokalisace: tenké střevo
Místo nálezu: Lednice, Rožňava, Košice, Bratislava

2. *Hymenolepis diminuta* Rudolphi, 1819

Hostitel: *Apodemus flavicollis, Apodemus sylvaticus, Apodemus microps, Mus mucsulus, Microtus arvalis, Clethrionomys glareolus, Microtus oeconomus méhelyi*
Lokalisace: tenké střevo
Místo nálezu: po celém území ČSR (doklady na př. z Prahy, Plzně, Budějovic, Třebíče, Lednice, Gabčíkova, Bratislavy, Domice, Velkých Kapušan atd.)

3. *Hymenolepis straminea* Goeze, 1782 (obr. 2)

Obr. 2. *Hymenolepis straminea* Goeze, 1782.

Délka tasemnice je 40—65 mm, šířka zralých článků 2—2,5 mm. Šířka scolexu je 0,220—0,240 mm. Čtyři kruhovité přissavky mají v průměru 0,100—0,110 mm. Krátký chobot nese 18—20 háčků, měřících 0,015—0,016 mm. Háčky jsou hluboce rozštěpené, s dlouhým, nepravidelným, spodním výčnělkem a úzkým manubriem, 0,004—0,005 mm dlouhým. Samčí pohlavní ústrojí se skládá ze tří varlat, které jsou uloženy v jedné řadě a mají 0,053 až 0,061 mm v průměru. Vaječník je lalokovitý a je uložen uprostřed článků. Žloutkové trsy jsou ve formě oválného nebo okrouhlého tělíska uložené pod ovariem a měří 0,080—0,095 mm.

Hymenolepis straminea byla zjištěna v SSSR, hlavně u křečků, potkana a myši domácí, dále v Polsku, odkud ji Żarnovski uvádí z norníka rudého a hrabošíka podzemního. U nás jsme ji nalezli pouze u hrabošíka podzemního, kde se vyskytovala ve 4—5 kusech.

Hostitel: *Pitymys subterraneus*
Lokalisace: tenké střevo
Místo nálezu: Stará Paka

II. Čeleď: *Anoplocephalidae* Cholodkowsky, 1902

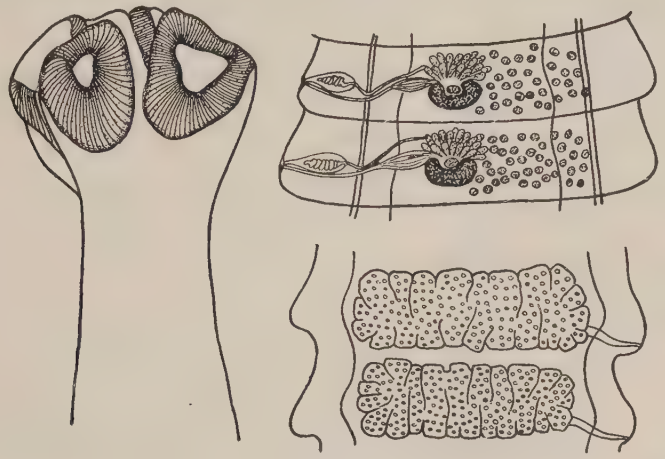
4. *Andrya microti* Hansen, 1947 (var. *bohemica*) (obr. 3)

Tasemnici *Andrya microti* popsal Hansen z *Microtus ochrogaster* z Nebrasky v USA r. 1947. Protože u našich nalezených exemplářů rozměry všech orgánů v těle tasemnice jsou mnohem menší, také celá tasemnice je kratší a zároveň počet testes není tak veliký jako u Hansenova druhu, zařadili jsme ji jako varietu *Andrya microti* var. *bohemica* (obr. 3).

Velikost strobily je 60—80 mm, šířka zralých článků je 1,3—1,5 mm. Scolex je široký 0,648—0,820 mm. Značně vyvinuté přissavky mají tvar hlubokých misek, takže přečnívají okraj scolexu a dávají mu čtverhranný tvar. Jejich velikost je 0,285—0,292 mm. Na hlavičku nasedá drobounký krček, 0,190 mm široký. Pohlavní orgány jsou tvořeny 24—30 drobnými kulatými varlaty, které nikdy nezasahují přes polovinu ovaria, tím se liší od druhu *A. macrocephala*. Velikost varlat je 0,038—0,047 mm. Cirrusový váček je zřetelný a měří 0,113—0,152 × 0,057—0,085 mm. Samičí orgány jsou uloženy aporálně, vaječník je laločnatý, v průměru měří 0,152—0,190 mm. Exkreční kanálky jsou dobře viditelné.

U hrabošů jsme ji našli pouze v několika případech po 2—4 exemplářích.

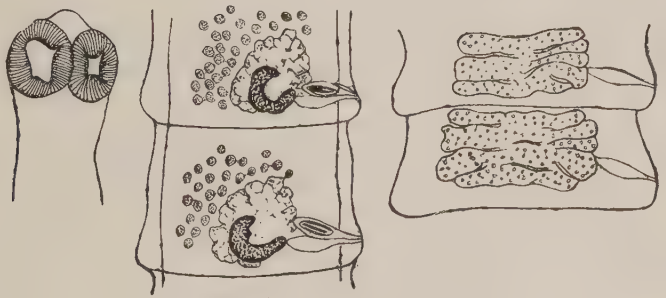
Hostitel: *Clethrionomys glareolus, Microtus arvalis*
Lokalisace: tenké střevo
Místo nálezu: Jindřichův Hradec, Košice, Domica



Obr. 3. *Andrya microti* Hansen, 1947 . var. *bohemica.*

5. *Andrya macrocephala* Douthitt, 1915 (obr. 4)

Délka strobily je 50—100 mm, největší šířka zralých článků je 1,2—1,3 mm. Oválný scolex měří v průměru 0,470—0,520 mm. Příssavky jsou menší než u *A. microti*, jejich velikost kolísá mezi 0,245—0,280 mm a nevystupují nad rozměry scolexu. Pohlavní orgány se liší svým uspořádáním od *A. microti.* Počet testes je větší, neboť kolísá mezi 30—38. Jsou uložena nad vaječníky



Obr. 4. *Andrya macrocephala* Douthitt, 1915.

i na straně aporální, jsou kulatá nebo oválná a měří 0,058—0,063 mm. Cirrusový váček měří 0,152—0,170 × 0,066—0,076 mm. Laločnatý vaječník obklopuje žloutkovou žlázu se tří stran. Žloutková žláza podobně jako u předchozího druhu má tvar ledvinovitý. Vaječník i žloutková žláza jsou uloženy v článku centrálně a vyplňují celý střed.

Tato tasemnice byla po prvé popsána ze Severní Ameriky u *Geomys bursarius.* Rausch ji uvádí jako častého parasita u *Microtus oeconomus macfarlani, M. oeco-*

nomus tnnuiius, *Citellus parryi lyratus* ze severní Kanady a z Aljašky. Z Polska je známa z *Microtus arvalis*, *Clethrionomys glareolus*, *Microtus agrestis* a *Pitymys subterraneus* (Žarnovski, Soltys). U nás jsme ji nalezli pouze u hraboše severního, kde se vyskytovala v 1—2 exemplářích. Z výsledků vyplývá, že původním hostitelem tohoto druhu je *Microtus oeconomus*, který žije u nás jako relikt na ohraničené lokalitě.

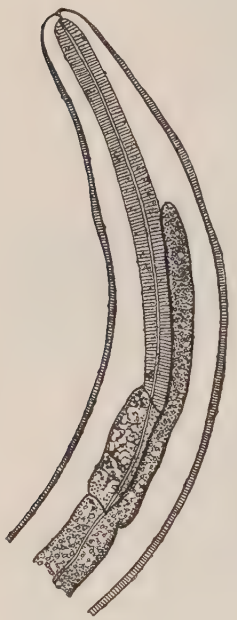
Hostitel: *Microtus oeconomus méhelyi*
Lokalisace: tenké střevo
Místo nálezu: Gabčíkovo

6. *Paranoplocephala brevis* Kirschenblatt, 1938

Hostitel: *Microtus arvalis*, *M. agrestis*, *Clethrionomys glareolus*
Místo nálezu: Košice, Domica, Bratislava, Lednice, Opava, Praha, Šumava

III. Čeleď: *Catenotaeniidae* Spassky, 1950

7. *Skrjabinotaenia lobata* (Baer, 1925)



Obr. 5. *Porocoecum* sp. přední část larvy.

Hostitel: *Apodemus flavicollis*, *A. sylvaticus*, *Clethrionomys glareolus*, *Mus musculus*, *Microtus arvalis*, *M. agrestis*
Lokalisace: tenké střevo
Místo nálezu: po celém území ČSR (Praha, Budějovice, Jindř. Hradec, Lednice, Gabčíkovo, Bratislava, Velké Kapušany)

C. *NEMATODA*

I. Čeleď: *Anisakidae* (Railliet et Henry, 1912)

1. *Porrocoecum* sp. (obr. 5)

V jediném případě jsme nalezli u hraboše mokřadního na vnější straně střeva cysty s larvami. Cysty jsou bělavé barvy, jejich tvar je oválný a měří 1,8 až 2,5 mm. Vnitřek cyst je vyplněn stočenou larvou, jejíž délka kolísá od 8—9 mm, šířka těla dosahuje 0,232—0,248 mm. Kutikula larvy je po celé délce příčně pruhovaná. Ústní dutina je opatřena 3 zuby. Jícen měří 0,684—0,710 mm, přechází v žláznatou část zv. ventriculus. Střevo na své nejspodnější části, ihned za jícnem, vybíhá v rovný výběžek — coecum, který směřuje přímo kupředu, k přední části těla. Tělo je kuželovitě zakončeno. Análný otvor leží v poslední části těla, 0,120—0,140 mm od konce.

Hostitel: *Microtus agrestis*
Lokalisace: stěna střevní
Místo nálezu: Tatranská Lomnice

II. Čeleď: *Syphaciidae* Skrjabin a Schikchobalova, 1951

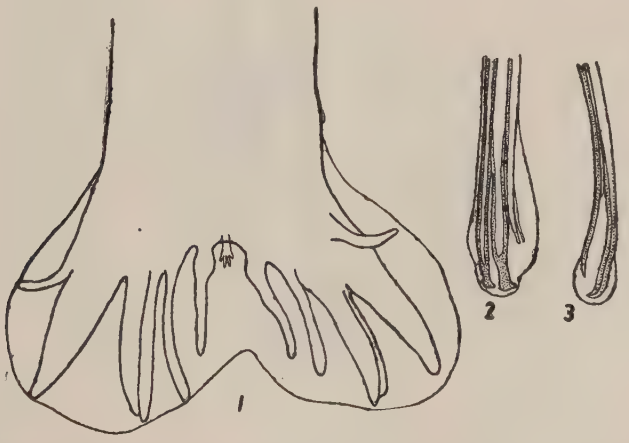
2. *Syphacia obvelata* Rudolphi, 1802

Hostitel: *Mus musculus*, *Micromys minutus*, *Apodemus flavicollis*, *A. sylvaticus*, *A. microps*, *Microtus arvalis*, *M. agrestis*, *Clethrionomys glareolus*, *Pitymys subterraneus*
Lokalisace: slepé střevo, tenké střevo, tlusté střevo
Místo nálezu: po celém území ČSR (Praha, Černá v Pošumaví, Domažlice, Lednice, Gabčíkovo, Bratislava, Snina atd.)

III. Čeleď: *Heligmosomatidae* Cram, 1927

3. *Heligmosomum costellatum*, Dujardin, 1845 (obr. 6)

Při srovnávacím studiu veškerého našeho dosud nasbíraného materiálu jsme došli ke stejným závěrům, jaké uvádí Desportes ve své práci „Un curieux Nématode *Heligmosomum costellatum* Dujardin, 1845" z roku 1943. Autor zde dokazuje, že název *Heligmosomum halli* je synonymem pro druh *Heligmosomum costellatum*. Travassos ve své monografii *Trichostrongylidae* uvádí oba druhy odděleně a odlišuje je od sebe pouze ornamentální strukturou na kutikule, ačkoliv



Obr. 6. *Heligmosomum costellatum* Durjadin, 1845; 1 - bursa, 2 - konec spikul, 3 - spikuly s boku.

v původních popisech (Dujardin, Schulz) tyto rozdíly nejsou patrny, a také žádné jiné znaky, ať již srovnáváme velikosti a rozměry těla nebo tvar a délku spikul, neukazují, že by se oba dva druhy od sebe nějak odlišovaly. Desportes měl sice k disposici méně materiálu, přesto však naše proměření mnoha desítek kusů potvrzuje jeho zjištění, že *Heligmosomum halli* je synonymem pro *Heligmosomum costellatum*. Důkaz a podrobné rozpracování této otázky uvádí Desportes v citované práci.

Heligmosomum costellatum, ačkoliv se vyskytuje u různých druhů myšovitých hlodavců, bývá nejobecnějším parasitem hraboše polního a mokřadního, kde se najde v počtu i přes 20 kusů. Poněvadž v naší první práci popis tohoto druhu není přesný, stejně i popis Tenorův (1955), uvádíme zde popis nový.

Sameček: délka těla je 10—16 mm, šířka 0,196—0,260 mm. Dvoulaločná bursa je symetrická, charakteristická silným laterálním žebrem. Žebra mediolaterální a anterolaterální jsou uložena těsně vedle sebe. Spikuly jsou dlouhé 0,847—1,10 mm, jsou vláknité a těsně k sobě přiložené. Obě spikuly jsou rozděleny na 2 kratší větve. Konce spikul jsou zakončeny malými rozšířeninami a jsou obklopeny terminální membránou. Při pohledu z boku mají spikuly jiný tvar, jejich rozšířeniny nejsou patrny, konce spikul jsou nepatrně ohnuty a zdá se, jako by byly ostře zakončeny (viz obrázek 6). Tělo je opatřeno kutikulárními rýhami, které vytvářejí hřebenovitou strukturu.

Samička: délka těla je 17—22 mm, šířka 0,202—0,338 mm. Tělo je zakon-

čeno krátkým ostnem. Vaginální otvor leží 0,370—0,522 mm od konce. Střevo vyúsťuje ve vzdálenosti 0,082—0,130 mm od konce. Kutikula má stejnou strukturu jako u samce.

Hostitel: *Microtus arvalis, A. agrestis, Apodemus flavicollis, A. sylvaticus, Clethrionomys glareolus, Pitymys subterraneus*
Lokalisace: tenké střevo
Místo nálezu: Praha, Jindř. Hradec, Budějovice, Javorná, Černá, Domažlice, Valašské Meziříčí, Frýdek, Lednice, Košice, Domica, Rožňava, Bratislava, Gabčíkovo

Obr. 7. *Heligmosomum skrjabini* Schulz, 1926; a - bursa, b - dorsální paprsek, c - spikuly těsně k sobě přiložené, takže nejsou viditelné rozštěpené větve, d - správná poloha spikul, e - konec těla samičky.

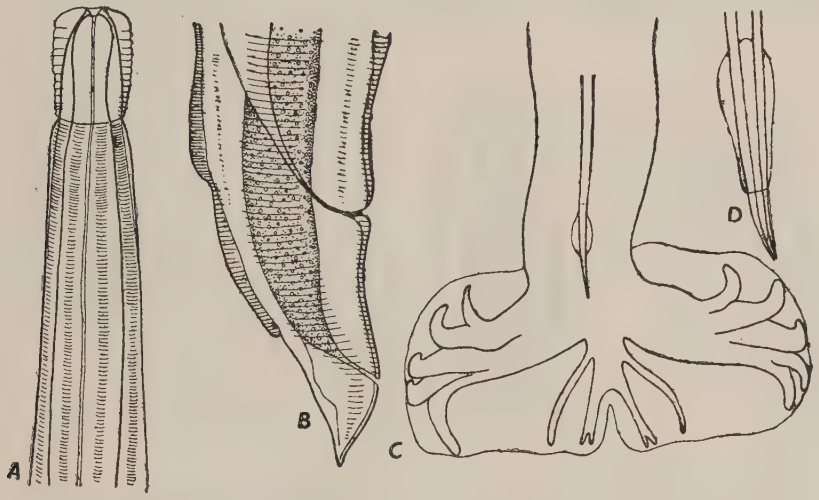
4. *Heligmosomum skrjabini* Schulz, 1926 (obr. 7)

Výskyt tohoto červa není u nás tak vzácný, jak se zprvu myslilo. Tenora (1955) jej zjistil u 2 kusů *Apodemus flavicollis* z Lednice, z nichž získal 3 exempláře. Naše nálezy jsou hlavně z jižního a východního Slovenska a ze středních Čech, kde jsme ho nalezli poměrně ve velkém počtu, neboť u řady hostitelů kolísal počet červů mezi 25—28 kusy.

Sameček: délka těla je 4—6 mm, šířka 0,082—0,164 mm. Hlavová část, stejně jako u ostatních druhů z rodu *Heligmosomum* je opatřena vesikulou. Jícen měří 0,380—0,451 mm. Dvojlaločná bursa je asymetrická, pravý lalok je větší, rovněž bursální paprsky jsou na této straně silněji vyvinuty. Dorsální paprsek je krátký, rozštěpený na 2 větve, z nichž vnitřní přesahují délkou vnější. Externodorsální paprsky jsou dlouhé, rovné, paprsky lateroventrální jsou nejsilnější. Rovné, dlouhé spikuly měří 0,410—0,594 mm. Ve vzdálenosti 0,080 až 0,090 mm od proximálního konce se od obou spikul odštěpuje tenká, mnohem kratší větev. Tenorův popis spikul není přesný, neboť je pozoroval s boku, takže se obě spikuly překrývaly a splývaly tak ve spikulu jednu, pouze odštěpené kratší větve byly zřetelné. Náš obrázek ukazuje (obr. 6 c, d), jak může dojít snadno k omylům, jestliže je k disposici malý počet materiálu, takže ho nemůžeme důkladně proměřit a otáčet z různých stran z obavy před poškoze-

ním. Proto také nejsou platné vývody Tenorovy, který podotýká, že u jím nalezeného jedince je hloubka zářezu na burse menší než v původním popisu Schulze. Při určování záleží totiž na tom, jak je bursa červa při kreslení roztažena a na celkové jeho poloze.

Samička: tělo je spirálně stočeno v 15—18 závitů, jeho délka je 8—13 mm, šířka 0,090—0,164 mm. Hlavová část je opatřena stejně jako u samce kutikulární vesikulou. Konec těla je opatřen krátkým ostnem. Vulva je 0,079 až 0,133 mm od ukončení ocásku. Rozrýhovaná vajíčka jsou kladena do 12—16 blastomer a jejich rozměry jsou 0,068—0,076 × 0,044—0,050 mm.



Obr. 8. *Longistriata dalrymplei* Dickmans, 1935; A - hlava, B - konec těla samičky, C - bursa, D - konec spikul.

Závěrem vyslovujeme názor, zda druh *Heligmosomum azerbaidjani*, popsaný Schachnasarovou r. 1949 u *Apodemus sylvaticus* v SSSR, není synonymem pro druh *H. skrjabini*. Rozměry prvého druhu v rámci variability, odpovídají druhu popsanému Schulzem, tvar spikul je rovněž stejný, stejná je i jejich délka. Autorka sama neuvádí, v jakých znacích se její popisovaný druh liší od druhů jiných. Zatím ještě pro malý počet srovnávacího materiálu nemůžeme to s určitostí tvrdit, přesto však je nutné na to poukázat.

Hostitel: *Apodemus flavicollis, A. sylvaticus, A. microps, Mus musculus, Clethrionomys glareolus, Microtus arvalis, M. oeconomus méhelyi*
Lokalisace: tenké střevo
Místo nálezu: Praha, Lednice, Gabčíkovo, Bratislava, Košice

5. *Heligmosomum polygyrum* Dujardin, 1845

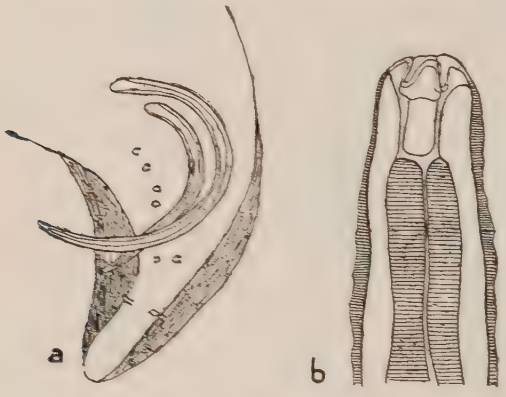
Hostitel: *Apodemus flavicollis, A. sylvaticus, Clethrionomys glareolus, Microtus arvalis, M. agrestis, M. oeconomus méhelyi*
Lokalisace: tenké střevo
Místo nálezu: Praha, Černá v Pošumaví, Lednice, Gabčíkovo, Velké Kapušany

6. *Longistriata dalrymplei* Dickmans, 1935 (obr. 8)

Parasit dosud známý z ondatry a z hraboše *Microtus pensylvanicus* z SSSR a z Ameriky. Jsou to drobouncí, vláskovití červi, spirálně stočení. Kutikula

má po celé délce těla jemné proužkování. Hlavová část je obklopena kutikulárním límcem, dosahujícím 0,048—0,056 mm. Nervový prstenec leží ve vzdálenosti 0,120—0,150 mm od předního konce těla. Jícen je dlouhý 0,240 až 0,260 mm, je poměrně úzký, jeho šířka je 0,030—0,034 mm, na konci je nepatrně rozšířený.

Sameček: délka těla je 1,5—2,0 mm, největší šířka 0,070—0,082 mm. Dvoulaločná bursa je symetrická, s dlouhým vyvinutým dorsálním paprskem, který dosahuje až 0,070 mm délky. Dorsální paprsek se štěpí na 2 větve, tyto mají na svém konci opět 2 výběžky. Externodorsální paprsek má společný základ s paprskem dorsálním, později se však od něho odštěpuje a probíhá samostatně. Je široce oddělen od paprsků laterálních. Spikuly jsou rovné, ostře zakončené, bez výběžků a jejich délka kolísá mezi 0,250—0,280 mm. Gubernakulum je světlé, špatně zřetelné, lupenitého tvaru a jeho rozměry jsou 0,028—0,036 mm.



Obr. 9. *Mastophorus muris* Gmelin. 1790: a - konec těla samečka, b - přední část těla.

Samička: délka těla je 2,5—3,0 mm, největší šířka 0,100—0,110 mm. Konec těla je zašpičatělý, anální otvor leží blízko od špičky, ve vzdálenosti 0,032 až 0,036 mm. Vaginální otvor je umístěn v zadní partii těla, 0,102—0,115 mm od konce. Vejcovod má zřetelně vyvinuté ploché buňky. Kutikula na konci těla tvoří vyduté záhyby.

Hostitel: *Microtus agrestis*
Lokalisace: tenké střevo
Místo nálezu: Černá v Pošumaví

IV. Čeleď: *Spiruridae* Oerley, 1885

7. *Mastophorus muris* Gmelin, 1790 (obr. 9)

Jsou to dlouzí, bílí červi, kteří jsou lokalisováni v žaludku myšovitých. Zjistili jsme je pouze ve 4 případech, v největším počtu 6 kusů. Dutina ústní je ohraničena 2 masivními laterálními pysky, které jsou rozčleněny do 3 laloků, ležících proti sobě a opatřených na svých vnitřních stranách drobnými zuby. Ústa přecházejí v protáhlou chitinosní kapsli, která pokračuje dále do chitinosního pharyngu. Kutikula je příčně proužkovaná.

Sameček: délka těla 18—20 mm, šířka 0,840—0,920 mm. Zadní konec je spirálně stočen a je opatřen křídly, která mají síťovitou strukturu. Na ventrální straně leží 4 páry praeanálních papil, pod nimi u kloakálního otvoru je umístěna ještě jedna papila nepárová. Postanálních papil jsou 2 páry. Spikuly jsou nestejně dlouhé, pravá je větší a měří 1,2—1,5 mm, levá kratší spikula dosahuje proti tomu délky 1 mm. Obě spikuly jsou obloukovitě stočené, jejich tvar je plochý, povrch hladký. Na svém počátku se nepatrně rozšiřují, jinak jsou po celé své délce stejně široké.

Samička: délka těla je 15—34 mm, šířka 1,5—1,8 mm. Tělo je tupě zakončeno, anální otvor leží kolem 0,500 mm od konce těla. Pohlavní orgány vyúsťují asi v polovině těla.

Hostitel: *Apodemus flavicollis, A. sylvaticus*
Lokalisace: žaludek
Místo nálezu: Praha

I. Čeleď: *Trichuridae* Baird, 1853

8. *Trichocephalus muris* Schrank, 1788

Hostitel: *Apodemus flavicollis, A. sylvaticus, Mus musculus, Microtus arvalis, M. oeconomus méhelyi*
Lokalisace: slepé střevo
Místo nálezu: Praha, Domažlice, Stříbro, Jindř. Hradec, Gabčíkovo, Bratislava, Rožňava, Košice atd.

D. *ACANTHOCEPHALA*

I. Čeleď *Moniliformidae* van Cleave, 1924

1. *Moniliformis moniliformis* Bremser, 1811

Hostitel: *Clethrionomys glareolus, Microtus arvalis, Apodemus flavicollis*
Lokalisace: tenké střevo
Místo nálezu: Domica, Sv. Kříž, Rožňava, Vihorlat, Lednice

ZÁVĚR

Práce je pokračováním I. části uveřejněné r. 1955, podává přehled o helmintofauně našich myšovitých hlodavců, chytaných převážně na jižním a východním Slovensku, jižní Moravě, středních a jižních Čechách. Je tedy založena na vyšetření dalších 1165 kusů. Jsou zde popisy pouze těch druhů červů, které v prvním díle nebyly podány. Tabulky na konci práce ukazují přehled dosud námi zjištěných červů v 1940 hlodavcích myšovitých. V Evropě je to zatím největší získaný materiál, který předčí pouze americká práce Rauschova (1952). Tento autor totiž podává přehled helmintofauny z 2078 kusů hrabošovitých a 26 druhů z Aljašky a sev. Kanady, u nichž nalezl 28 druhů červů.

Celkem jsme vyšetřili 11 druhů myšovitých hlodavců, u nichž jsme zjistili 31 druhů červů. Podporujeme zde zjištění Desportesa (1943), který dokázal, že druhy *Heligmosomum halli* a *H. costellatum* jsou totožné, proto navrhujeme jméno *Heligmosomum halli* zařadit jako synonymum pro druh *Heligmosomum costellatum*. Do té doby zatím nikdo z autorů nepřihlížel k jeho práci a přejímaly se nadále popisy Travassosa, který je uvádí jako 2 samostatné druhy (Soltys, 1949). Skrjabin, i když vyslovuje názor na synonymitu obou, přesto je ve své monografii ještě uvádí samostatně.

Hlístice *Longistriata dalrymplei* je prvním nálezem v Evropě a rovněž její hostitel je hostitelem novým.

Je zde podán popis tasemnice *Andrya microti* var. *bohemica*, která se liší od druhu *Andrya microti* Hansen, 1947 z Nebrasky menšími rozměry všech orgánů a menším počtem varlat.

Přehled naší helmintofauny myšovitých hlodavců

Hostitel	Parasit	Lokalita v hostiteli	Místo nálezu
Apodemus agrarius Pall.	*Catenotaenia pusilla* Goeze, 1782	tenké střevo	východní Slovensko
	Hymenolepis diminuta Rudolphi, 1819	tenké střevo	Královský Chlumec
	Syphacia obvelata Rudolphi, 1802	slepé střevo, někdy tenké a tlusté	Slovenské Nové Mesto
Apodemus flavicollis Melch.	*Taenia taeniaeformis* Batsch, 1786	játra	všude v ČSR
	Taenia pisiformis Bloch, 1780	játra, mesenterium	Sklenné Teplice, Košice
	Taenia polyacantha Leuckart, 1856	břišní dutina	střední Čechy, jižní Morava, jižní Slovensko
	Catenotaenia pusilla Goeze, 1782	tenké střevo	východní a jižní Slovensko, jižní Morava
	Paranoplocephala omphalodes Hermann, 1783	tenké a tlusté střevo	východní Slovensko
	Skrjabinotaenia lobata Baer, 1925	tenké střevo	Sv. Kříž n. Hronom, Košice
	Hymenolepis asymetrica Janicki, 1904	tenké střevo	východní Slovensko, střední Čechy a jižní Morava
	Hymenolepis diminuta Rudolphi, 1819	tenké střevo	Čechy, Morava, Slovensko
	Hymenolepis fraterna Stiles, 1906	tenké střevo	Košice, Rožňava, Lednice
	Syphacia obvelata Rudolphi, 1802	slepé střevo, někdy tlusté a tenké	Košice, Domica, Rožňava, Sv. Kříž n. Hronom, Lednice, jižní Čechy, střední Čechy
	Heligmosomum costellatum Dujardin, 1845	tenké střevo, žaludek	Lednice, Jindř. Hradec, Domica, Bratislava
	Heligmosomum polygyrum Dujardin, 1845	tenké střevo	Lednice, Košice, Sv. Kříž n. Hronom
	Heligmosomum skrjabini Schulz, 1926	tenké střevo	Gabčíkovo, Bratislava, Vel. Kapušany, Košice, Lednice, Praha
	Mastophorus muris Gmelin, 1790	žaludek	Praha
	Trichocephalus muris Schrank, 1788	slepé střevo	Praha, Rožňava, Domica, Košice, Lednice, Plzeň
	Capillaria hepatica Hall, 1916	játra	Vihorlat, Lednice
	Capillaria muris sylvatici Diesing, 1851	tenké střevo	Vihorlat, Gabčíkovo, Lednice, okolí Prahy
	Moniliformis moniliformis Bremser, 1811	tenké střevo	Košice, Sv. Kříž n. Hronom, Lednice, Rožňava, Vihorlat, Jablonov
Apodemus microps Krat. Rosický	*Taenia taeniaeformis* Batsch, 1786	játra	Gabčíkovo, Rožňava
	Hymenolepis diminuta Rudolphi, 1819	tenké střevo	Gabčíkovo, Domica
	Syphacia obvelata Rudolphi, 1802	slepé střevo, tenké a tlusté	Rožňava, Domica, Košice
	Heligmosomum skrjabini Schulz, 1926	tenké střevo	Gabčíkovo, Košice

Pokrač. tab.

Hostitel	Parasit	Lokalita v hostiteli	Místo nálezu
Apodemus sylvaticus Linné	*Catenotaenia pusilla* Goeze, 1782	tenké střevo	Rožňava, Praha
	Skrjabinotaenia lobata Baer, 1925	tenké střevo	západní Čechy
	Paranoplocephala omphalodes Hermann, 1783	tenké a tlusté střevo	Plzeň, Lednice
	Hymenolepis asymmetrica Janicki, 1904	tenké střevo	Praha
	Hymenolepis diminuta Rudolphi, 1819	tenké střevo	Lednice, Gabčíkovo
	Hymenolepis fraterna Stiles, 1906	tenké střevo	jižní Čechy
	Syphacia obvelata Rudolphi, 1802	slepé střevo	jižní Čechy, Lednice, Domica, Praha
	Heligmosomum costellatum Dujardin, 1845	tenké střevo, žaludek	Opava, jižní Čechy, Lednice, Domica
	Heligmosomum polygyrum Dujardin, 1845	tenké střevo	Lednice
	Mastophorus muris Gmelin, 1790	žaludek	Praha
	Trichocephalus muris Schrank, 1788	slepé střevo	Praha, Opava, Košice
	Capillaria muris sylvatici Diesing, 1851	tenké střevo	Praha, Lednice
Micromys minutus Pall.	*Syphacia obvelata* Rudolphi, 1802	slepé střevo	Lednice, Černá v Pošumaví
Mus musculus Linné	*Taenia taeniaeformis* Batsch, 1786	játra	Gabčíkovo, Praha, Lednice
	Catenotaenia pusilla Goeze, 1782	tenké střevo	Rožňava, Bratislava, Gabčíkovo
	Skrjabinotaenia lobata Baer, 1925	tenké střevo	Praha, Gabčíkovo
	Hymenolepis asymmetrica Janicki, 1904	tenké střevo	Praha, Gabčíkovo
	Aspiculuris tetraptera Nitzsch, 1821	slepé střevo	Praha
	Syphacia obvelata Rudolphi, 1802	slepé střevo	Lednice
	Heligmosomum skrjabini Schulz, 1926	tenké střevo	Gabčíkovo
	Trichocephalus muris Schrank, 1788	slepé střevo	Bratislava, Lednice
Clethrionomys glareolus Schr.	*Taenia taeniaeformis* Batsch, 1786	játra	Čechy, Morava, Slovensko
	Taenia pisiformis Bloch, 1780	játra	Košice, Sklenné Teplice
	Taenia polyacantha Leuckart, 1856	dutina hrudní	Lednice, Jindř. Hradec
	Taenia tenuicollis Rudolphi, 1819	játra	Černá v Pošumaví, Domica
	Cladotaenia cylindracea Bloch, 1782	dutina hrudní a břišní	Lednice
	Catenotaenia pusilla Goeze, 1782	tenké střevo	Bratislava, Košice

Hostitel	Parasit	Lokalita v hostiteli	Místo nálezu
	Skrjabinotaenia lobata Baer, 1925	tenké střevo	Bratislava, Košice, Šumava
	Andrya microti, var. bohemica Hansen, 1947	tenké střevo	Jindř. Hradec, Košice, Domica
	Paranoplocephala brevis Kirchenblatt, 1938	slepé střevo	Praha, Lednice
	Paranoplocephala ompalodes Hermann, 1783	tenké střevo	Lednice
	Hymenolepis asymetrica Janicki, 1904	tenké střevo	Lednice
	Hymenolepis diminuta Rudolphi, 1819	tenké střevo	Gabčíkovo
	Hymenolepis fraterna Stiles, 1906	tenké střevo	Praha
	Syphacia obvelata Rudolphi, 1802	slepé střevo	Domica, Košice, Lednice, Šumava, Opava
	Heligmosomum costellatum Dujardin, 1845	tenké střevo, žaludek	Praha, Šumava, Lednice
	Heligmosomum polygyrum Dujardin, 1845	tenké střevo	Košice
	Heligmosomum skrjabini Schulz, 1926	tenké střevo	Praha, Gabčíkovo, Lednice
	Capillaria muris sylvatici Diesing, 1851	tenké střevo	Lednice
	Moniliformis moniliformis Bremser, 1811	tenké střevo	Lednice, Domica
Microtus agrestis Linné	*Nocotylus noyeri* Joyeux, 1922	slepé střevo	Tatranská Lomnica
	Taenia taeniaeformis Batsch, 1786	játra	Černá v Pošumaví
	Taenia crassiceps Zeder, 1800	dutina hrudní a břišní	Tatranská Lomnica
	Taenia tenuicollis Rudolphi, 1819	játra	Černá v Pošumaví, Tatranská Lomnica
	Paranoplocephala brevis Kirchenblatt, 1938	slepé střevo	Tatranská Lomnica
	Skrjabinotaenia lobata Baer, 1925	slepé střevo	Černá v Pošumaví
	Porrocoecum sp.	stěna střevní	Tatranská Lomnica
	Syphacia obvelata Rudolphi, 1802	slepé střevo	Černá v Pošumaví
	Heligmosomum costellum Dujardin, 1845	tenké střevo	Černá v Pošumaví
	Heligmosomum polygyrum Dujardin, 1845	tenké střevo	Černá v Pošumaví
	Longystriata dalrymplei Dickmans, 1935	tenké střevo	Černá v Pošumaví
	Trichocephalus muris Schrank, 1788	slepé střevo	Černá v Pošumaví
Microtus arvalis Pall	*Notocotylus noyeri* Joyeux, 1922	slepé střevo	Tatranská Lomnica
	Taenia taeniaeformis Batsch, 1786	játra	Domica, Velké Kapušany, Lednice, Praha, Černá v Pošumaví, Plzeň

Pokrač. tab.

Hostitel	Parasit	Lokalita v hostiteli	Místo nálezu
	Taenia crassiceps Zeder, 1800	dutina břišní	Domica
	Andrya microti var. bohemica Hansen, 1947	tenké střevo	Domica
	Catonotaenia pusilla Goeze, 1782	tenké střevo	Jindř. Hradec, Lednice
	Skrjabinotaenia lobata Baer, 1925	tenké střevo	Košice, Domica
	Paranoplocephala brevis Kirchenblatt, 1938	slepé střevo	Domica, Lednice
	Paranoplocephala omphalodes Hermann, 1783	tenké střevo	Bratislava, Domica
	Hymenolepis asymetrica Janicki, 1904	tenké střevo	Bratislava
	Hymenolepis diminuta Rudolphi, 1819	tenké střevo	Bratislava, Gabčíkovo, Domica, Košice
	Syphacia obvelata Rudolphi, 1902	slepé střevo	Jindř. Hradec, Domica, Košice, Lednice
	Heligmosomum costellatum Dujardin, 1845	tenké střevo, žaludek	Jindř. Hradec, Domica
	Heligmosomum polygyrum Dujardin, 1845	tenké střevo	Jindř. Hradec
	Heligmosomum skrjabini Schulz, 1926	tenké střevo	Gabčíkovo, Lednice
	Trichocephalus muris Schrank, 1788	slepé střevo	Domica, Opava, Stříbro, Lednice, Gabčíkovo, Bratislava
	Capillaria muris sylvatici Diesing, 1851	tenké střevo	Lednice, Praha
	Moniliformis moniliformis Bremser, 1811	tenké střevo	Domica
Microtus oeconomus méhelyi Éhik	*Plagiorchis muris* Tanabe, 1922	tenké střevo	Gabčíkovo
	Notocotylus noyeri Joyeux, 1922	slepé střevo	Gabčíkovo
	Taenia crassiceps Zeder, 1800	dutina hrudní a břišní	Gabčíkovo
	Andrya macrocephala Douthitt, 1915	tenké střevo	Gabčíkovo
	Hymenolepis diminuta Rudolphi, 1819	tenké střevo	Gabčíkovo
	Syphacia obvelata Rudolphi, 1802	slepé střevo	Gabčíkovo
	Heligmosomum skrjabini Schulz, 1926	tenké střevo	Gabčíkovo
	Heligmosomum polygyrum Dujardin, 1845	tenké střevo	Gabčíkovo
	Trichocephalus muris Schrank, 1788	slepé střevo	Gabčíkovo
Pitymys subterraneus de Sél. Long.	*Paranoplocephala omphalodes* Hermann, 1783	tenké střevo	Stará Paka
	Hymenolepis straminea Goeze, 1782	tenké střevo	Stará Paka

Hostitel	Parasit	Lokalita v hostiteli	Místo nálezu
	Syphacia obvelata Rudolphi, 1802	slepé střevo	Královský Chlumec
	Heligmosomum costellatum Dujardin, 1845	tenké střevo	Královský Chlumec, Lednice

К ИЗУЧЕНИЮ ГЕЛЬМИНТОВ ГРЫЗУНОВ В ЧЕХОСЛОВАКИИ

Работа является продолжением первой части, опубликованной в 1955 г. и представляет обзор гельминтофауны наших мышевидных грызунов, пойманных преимущественно с южной и восточной Словакии, южной Моравии, средней и южной Чехии. Работа основана на исследовании новых 1165 экземпляров животных. Описываются только те виды червей, которые не были описаны в первой части. В таблицах с конце статьи дается обзор червей, найденных нами до сих пор у 1930 мышевидных грызунов. В Европе это пока самый богатый материал, уступающий только американскому материалу в работе Rausch-a (1952), который дает обзор 28 видов гельминтов, найденных им у 2078 штук и 26 видов полевок из Аляски и северной Канады.

Мы исследовали в общем 11 видов мышевидных грызунов, у которых мы нашли 31 вид червей. Мы присоединяемся ко мнению Desportes (1943), который доказал, что вид *Heligmosomum halli* тождествен с. H. *costellatum*. Мы предлагаем поэтому название *Heligmosomum halli* включить как синоним для вида *Heligmosomum costellatum*. До сих пор никто из авторов не принял во внимание работу Desportes, и все продолжали придерживаться описания Travassos, который приводит их как два самостоятельных вида (Soltys 1949). Скрябин, хотя и высказывает мнение относительно синонимичности обоих названий, в своей монографии все же приводит их еще раздельно.

Нематода *Longistriata dalrymplei* была нами найдена в Европе впервые. И ее хозяин также является новым хозяином.

Дается описание лентеца *Andrya microti* var. *bohemica*, который отличается от вида *Andrya microti* Hansen, 1947, из штата Небраска меньшими размерами всех своих органов и меньшим количеством testes. Описание вида: длина тела: 60—80 мм, ширина зрелых члеников: 1,3—1,5 мм. Ширина головки 0,648—0,820 мм. Сильно развитые присоски в форме глубоких мисок выступают из головки, придавая ей чертырехугольную форму. Их размеры бывают 0,285—0,292 мм. Головка соединена с маленькой шейкой в 0,190 мм в ширину. Половые органы состоят из 24—30 мелких круглых testes, которые доходят всегда на более, чем до половины яичника, в чем проявляется отличие от вида. A. *macrocephala*. Размеры testes бывают 0,038—0,047 мм, размеры хорошо заметного цирруса 0,113—0,152 × 0,057—0,085 мм. Женские органы расположены аборально, янчник дольчатый, размерами в 0,152—0,190 мм. Выделительные канальцы хорошо заметны.

PARASITISCHE WÜRMER DER NAGETIERE IN DER TSCHECHOSLOWAKEI

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit ist eine Fortsetzung der im Jahre 1955 publizierten Arbeit und gibt eine Übersicht über die Helminthofauna unserer musigenen Nagetiere, die vorwiegend im Süd- und Ostteil der Slowakei, in Südmähren, Mittel- und Südböhmen eingefangen wurden. Beschrieben werden hier nur die jenigen Würmer-Arten, die im ersten Teil der Arbeit keine Aufnahme gefunden haben. Die Tabellen am Schluß der Publikation bringen eine Übersicht über die bei 1930 musigenen Nagetieren sichergestellten Würmer. Das gewonnene Material ist vorläufig in Europa das umfangreichste und wird nur von der Arbeit des Amerikaners Rausch (1952) übertroffen, der eine Übersicht der Helminthofauna bei 2078 Feldmäusen und 26 Arten aus Alaska und Nordkanada bietet, bei welchen er 28 Würmer-Arten vorgefunden hatte.

Bei Untersuchung von insgesamt 11 Arten musigener Nagetiere wurden 31 Würmer-Arten sichergestellt. Der Autor unterstützt hier die Feststellung von Desportes (1943), daß die Arten *Heligmosomum halli* und *H. costellatum* identisch sind, und schlägt die Bezeichnung *Heligmosomum* als Synonym für die Art *Heligmosomum costellatum* vor. Bisher haben sämtliche Autoren diese Feststellung unberücksichtigt gelassen und weiterhin die Beschreibungen von Travassos übernommen, der beide Arten selbständig anführt (Soltys, 1949). Auch Skrjabin, der ebenfalls ihre Synonymität vertritt, führt in seiner Monographie beide Arten noch getrennt an.

Der Rundwurm *Longistriata dalrymplei* ist in Europa der erste Fund dieser Art und auch sein Wirt ist ein völlig neuer.

Es wird ferner der Bandwurm *Andrya microti* var. *bohemica* beschrieben, der sich durch eine kleineres Ausmaß aller seiner Organe und geringere Hodenzahl von der Art *Andrya microti* Hansen, 1947 aus Nebraska unterscheidet. Beschreibung der Art: Größe der Strobila 60 bis 80 mm, Breite der reifen Glieder 1,3—1,5 mm. Der Scolex ist 0,648—0,820 mm breit. Die ziemlich ausgebildeten Saugnäpfe besitzen die Form tiefer Schüsselchen, sodaß sie den Rand des Scolex überragen und ihm ein vierkantiges Aussehen verleihen. Ihre Größe beträgt 0,285—0,292 mm. Am Kopf sitzt ein kleiner 0,190 mm breiter Hals auf. Die Geschlechtsorgane werden von 24—30 kleinen runden Hoden gebildet, die in keinem Falle über die Hälfte des Ovariums hinausragen, wodurch sie sich von der Art *A. macrocephala* unterscheiden. Die Größe der Hoden beträgt 0,038—0,047 mm. Der Cirrusbeutel ist deutlich sichtbar und mißt 0,113—0,152 × 0,057—0,085 mm. Die weiblichen Geschlechtsorgane sind aporal gelagert, der Eierstock ist lappenförmig und mißt 0,152—0,190 mm. Die Exkretionskanälchen sind gut sichtbar.

LITERATURA

Baer I. G., Les trématodes parasites de la musaraigne d'eaux Neomys fodiens (Schreb.). Bull de la Soc. Neuchateloise des Sciences Naturelles, 68, 1943.

Baer I. G., Joyeux Ch., Les larves cysticercoides de quelques Ténias de la Musaraigne d'eaux Neomys fodiens (Schreb.). Schweizerische Zeitsch. f. Pathologie und Bakteriologie VI., 5: 395—399, 1943.

Barker F., A New Monostome Trematode Parasitic in the Muskrat with a Key to the Parasites of the American Muskrat. Zoological Laboratory of the University of Nebraska č. 115, 1916.

Baylis H. A., Some Parasitic Worms from Australia. Parasitology 26, 1: 129—132, 1934.

Darrah I., A new anoplocephalid cestode from the woodchuck Marmota flaviventris. Transaction of the American Microscopical Society XLIX, 3, 252—257, 1930.

Desportes C., Un curieux Nématode, Heligmosomum costellatum (Dujardin, 1845). Ann. de Parasitologie, XIX, 4—5—6, 43: 160—167, 1942.

Dollfus R., Distoma rubens F. Dujardin 1845 (= Exasperatum Rudolphi, 1819), retrouvé en France et redécrit, Aun. Parasitol. 24, 5-6 : 436-442 1949.

Dubinin V. B., Novaja nematoda iz mlečnych želez lesnych polevok i nekotoryje dannyje po ee biologii. Bjulleten Mosk. obščestva ispytatělej prirody, Otd. biologii LVIII. 4, 51—56, 1953.

Erhardová B., Ryšavý B., Příspěvek k poznání cizopasných červů našich myší a hrabošů. Zool. a entomol. listy, 1, 4 : 71 — 90, 1955.

—, Příspěvek k poznání motolic u Microtus oeconomus méhelyi (Rodentia, Muridae). Čs. parasit. II, 1955.

Fahmy A. M., An investigation on the life cycle of Trichuris muris. Parasitology 44, č. 1, 2. Str. 50—57, 1954.

Grabda B., Pasozyty wewnetrzne pizmoka (Ondatra zibethica L.) z okolie Bydgoszczy. Pamietnik III. zjazdu polskiego towarzystwa parazytologieznego we Wroclawin 6—7 IX, 1952.

Hansen M. F., Three anoplocephalid Cestodes from the prairie meadow vole, with description of Andrya microti n. sp. Transactions of the American Microscopical Society LXVI, 3, 279—282, 1947.

Herber C. E., Life History studies on two trematodes of the subfamily Notocotylinae. Journ. of Parasitology 28 (3): 179—196, 1942.

Hughes R. Ch., The genus Hymenolepis Weinland, 1858. Technical Bulletin, 8: 35—36, 1940.

Hunninen A. V., A Method of Demonstrating Cysticercoids of Hymenolepis fraterna (H. nana var. fraterna Stiles) in the Intestinal Villi of Mice. Journ. Parasitol. 21, 2: 124—125, 1935.

Hunninen A. V., Studies on the Life History and Hostparasite Relations of Hymenolepis fraterna (H. nana var. fraterna Stiles) in White Mice. Amer. Journ. Hyg. 22, 2: 414—443, 1935.
Chitwood B. G., Wehr E., The Value of Cephalic Struktures as Characters in Nematode Classification, with Special Reference to the Superfamily Spiruroidea. Zeitschrift f. Parasitenk. 7, 273—335, 1934.
Joyeux Ch., Baer I., Morphologie, évolution et position systématique de Catenotaenia pusilla (Goeze, 1782) Cestode parasite de Rongeurs. Revue Suisse de Zoologie 52, 2: 1—51, 1945.
Joyeux Ch., Kobozieff N. I., Recherches sur l'Hymenolepis microstoma (Dujardin, 1845). Comp. Rend. Soc. Biol. 97: 12—13, 1927.
Krotov A. I., K poznaniu fauny cestod SSSR. Raboty po gelmintologii. Moskva 1953.
Lukasiak J., Badania nad fauna helmintologiezna Polski. Fragmenta faunistica musei zoologici Polonici IV, 5, 1939.
Manter H. W., Two new nematodes from the woodchuck, Marmota monax canadensis. Transaction of the American Microscopical Society XLIX, č. 1, 1930.
McPherson E., Tiner J. D., A New Nematode (Rictularia microti) from a Vole on St. Lawrence Island, Alaska. Natural. History Miscellanea, 108: 1—8, 1952.
Meggitt F., J., Subramanian K., The Tapeworms of Rodens os the Subfamily Murinae, with Special Reference to those Occurring in Rangoon. Journ. Burma Res. Soc. 17, 3: 190—237, 1927.
Rausch R., Studies on the helminth fauna of Alaska. XI. Helminth parasites of Microtine rodents. — Taxonomie considerations. Journ. of Parasitology, 38, 5: 415—444, 1952.
—, Hydatid diesease in boreal regions. „Artic" Journ. of the Artic Institute of Worth American, 5, 3: 157—173, 1952.
—, Studies on the helminth fauna of Alaska. The histogenesis of the alveolar larva of Echinococcus spesies. Journ. of Infections Diseases, 94: 178—186, 1954.
Schiller E. L., Hymenolepis johnsoni, n. sp. a cestode from the vole Microtus pennsylvanicus drummoudii. Journ. Washington Academy of Sciences 42, 2: 53—55, 1952.
Schulz R., S., Rod Aspiculuris Schulz, 1924 i dva novych vida ego: A. dinniki i A. asiatica ot gryzunov. Ann. Trop. Med. a Parasitol. 21, 1927.
Schulz R., Landa D. M., Parasitičeskije červi bolšoj pesčanki (Rhombomys opimus Licht.). Revue de Microbiologie, d'Epidém. et Parasitologie. XIII., 4: 305—315, 1934.
Schulz R. E., Skworzow A. A., Plagiorchis arvicolae n. sp. aus der Wasserratte. Zeitsch. für Parasitenkunde 3, 1931.
Skinker M. S., A redescription of Taenia tenuicollis Rudolphi, 1819, and its larva, Cysticercus talpae Rudolphi, 1819. Parasitology 27, 2: 175—185, 1935.
Skrjabin K. J., Matevosjan M. M., Tymenolepididy mlekopitajuščich. Trudy gelm. lab. I. 15—92, 1948.
Soltys A., Pasozyty wewnetrzne drobnych gryzoni lesnych (Muridae) Parku Narodowego w Bialowiezy. Annales Universitatis Mariae Curie — Sklodowska 4, 10, 1949.
—, Pasozyty wewnetrzne ryjowki aksamitnej (Sorex araneus L.) Bialowieskiego Parku Narodowego. Annales Universitatis Mariae Curie — Sklodowska, 6, 5, 1952.
—, Badania nad pasosytami drobnych gryzoni parku narodowego w Bialowiezy. Streszezenia referatow IV. zjazdu polskiego towarzystwa parazytologieczuego w Gdansku, 1954.
Sprehn G., II. Parasiten der Wirbeltiere des Glatzer Schneeberges. 1. Helminthen aus Kleinsäugern und Amphibien vom Glatzer Schneeberg. Beiträge zur Biologie des Glatzer Schneeberges. 1: 82-86, 1938.
Tenora F., Předběžná zpráva o cizopasných červech hraboše tatranského Microtus (Chionomys) mirhanreini. Zool. ent. listy IV, 2, 1955.
Tenora F., Baruš V., Nález cizopasné hlístice Heligmosomum skrjabini (Trichostrongylidae). Zool. Ent. listy IV, 1: 51—54, 1955.
Travassos L., Revisao da familia Trichostrongylidae Leiper, 1912. Rio de Janeiro 1937.
Voge M., A new Anoplocephalid Cestode, Andrya neotomae from the wood rat Neotoma fuscipes. J. Parasitol. 32: 36—39, 1946.
—, Variation in some unarmed Hymenolepididae (Cestoda) from rodents. University of California publications in Zoology. 57, 1: 1—7, 1952.
Yamaguti S., Studies on the Helminth Faune of Japan. Part I. Trematodes of Birds, Reptiles, and Mammals. Japonese Journal of Zoology V, 1: 98—134, 1933.
Żarnowski E., Robaki pasozytnieze drobnych ssakov lesnych okolicy Pulaw. Streszezenia referatow IV. zjazdu towarzystwa parazytologiecznego w Gdansku, 1954.

NÁLEZY ROUPOVITÝCH (*OXYUROIDEA*) U LABORATORNĚ CHOVANÝCH ŠVÁBŮ (*BLATTODEA*)

J. Groschaft

(Biologický ústav ČSAV, parasitologie, Praha)

Při různých pokusech se švaby nalezl jsem v jejich trusu typická vajíčka roupů, což mě vedlo k tomu, abych se výskytem roupů u švábů (*Blattodea*) blíže zabýval. Vyšetřil jsem 43 švaby americké (*Periplaneta americana* L.), 12 švábů obecných (*Blatta orientalis* L.) a 72 rusů domácích (*Blattella germanica* L.). Nalezl jsem u nich čtyři druhy roupů, jejichž popis uvádím níže.

METODIKA

Švaby z laboratorních chovů Biologického ústavu a Bilogické fakulty KU v Praze jsem postupně usmrcoval chloroformem až těsně před pitvou, poněvadž roupi ze švábů několik hodin mrtvých jsou často deformováni. Usmrceným švábům jsem vytrhl pinsetou konec zadečku i se střevem, které jsem těsně u žaludku ustřihl, celé po délce rozstřihl a obsah prohlédl ve fysiologickém roztoku.

POPISY NALEZENÝCH ČERVŮ

Výskytem roupů u švábů (*Blattodea*) se zabývali hlavně Chitwood (1932), Travassos (1929), Leidy (1850) a jiní, zatím co u nás podobné práce dosud publikovány nebyly.

Podle dosavadního systematického zařazení patří roupi do řádu *Ascaridata*, (Skrjabin et Schultz, 1940) podřádu *Oxyurata* Skrjabin (1923), nadčeledi *Oxyuroidea* Railliet (1916).

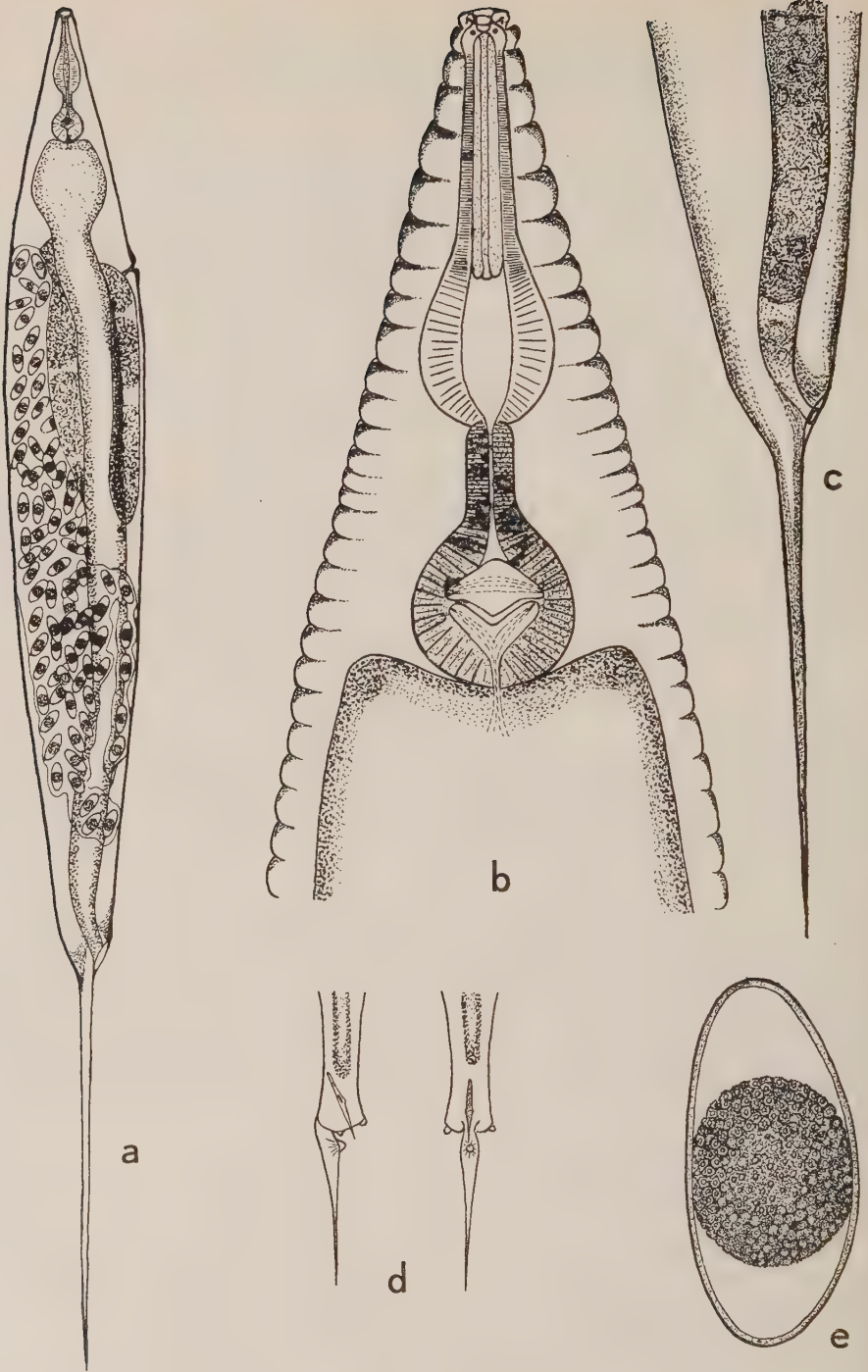
I. Čeleď: *Aoruridae* Skrjabin et Schikchobalova, 1951

a) Podčeleď: *Aorurinae* Walton, 1927.

1. *Hammerschmidtiella diesingi* (Hammerschmidt, 1838)

Synonyma: *Oxyuris diesingi* Hammerschmidt, 1838; *Streptostomum gracile* Leidy, 1850; *Anguillula macrura* Diesing, 1851; *Aorurus diesingi* Hammerschmidt, 1838.

Dospělá samička má tělo 1,9—2,3 mm dlouhé a 0,22—0,32 mm silné (průměrně 2,1 × 0,27 mm), zakončené štíhlým niťovitým ocáskem, 0,72—0,96 mm dlouhým. Tělo je bílé, průsvitné, kutikula je po celé délce kroužkována. Kolem úst je submediálně uloženo 8 bradavkovitých výrůstků (papil).



Obr. 1. *Hammerschmidtiella diesingi*; a - samička, celkový pohled, b - přední část těla samičky, c - zadní část těla samičky, d - zadní část těla samečka, e - vajíčko. (Originál.)

Zažívací trubice začíná lahvicovitým jícnem, 0,25—0,31 mm dlouhým, na počátku kulovitě rozšířeným, přecházejícím v pseudobulbus a po krátkém zúžení v esofageální bulbus, na který nasedá silně rozšířená přední část střeva. Střevo, tlačeno dělohou naplněnou vajíčky, probíhá při okraji těla přímo k análnímu otvoru, umístěnému na konci těla. Jícen je dlouhý 0,25—0,31 mm. Esofageální bulbus měří v průměru 0,084 mm. Ovaria jsou typu telogonního. Vulva ústí na téže straně těla jako anální otvor. Je vzdálena od předního okraje těla 0,52—0,9 mm (obr. 1a, b, c).

Samec je mnohem menší než samička, průhledný, jen slabě bělavě zbarven. Pouhým okem je ve vodě téměř neviditelný. Měří 0,43—0,50 × 0,03—0,04 mm. Ocásek je dlouhý 0,08—0,1 mm a v nejširším místě je 0,008 mm silný. V tomto místě ocásku sedí ventrálně jedna papila. Ocásek nasedá na rozšířenou zadní část těla, kde je také jeden pár praeanálních papil a jeden pár postanálních papil. Samec má jednu spikulu dlouhou 0,033 mm. Jícen u samce není rozšířen v pseudobulbus, jako u samice; v tomto místě je jen mírně ztluštělý (obr. 1d).

Vajíčka roupa *Hammerschmidtiella diesingi* jsou nepravidelně eliptická, s jednou stranou vypouklejší a měří 0,084—0,090 × 0,032—0,040 mm. Průměrně měří 0,086 × 0,036 mm. Index: 0,42 (obr. 1e).

Hostitel: *Periplaneta americana* L. 1758, *Blatta orientalis* L. 1745
Lokalisace v hostiteli: Samičky ve střední části, samečci v přední části těla
Intensita invase: nejvýše 18 roupů u jednoho švába obecného (*Blatta orientalis*)
Místo nálezu: Evropa, Amerika, Asie (Čína)

b) Podčeleď: *Blattofilinae* Skrjabin et Schikchobalova, 1951

2. *Leidynema appendiculata* Leidy, 1850

Synonyma: *Anguilla appendiculata* Leidy, 1850; *Thelastomum appendiculatum* Leidy, 1850; *Oxyuris blattae* Hammerschmidt, 1847; *Leidynema blattae orientalis* Hammerschmidt, 1847

Dospělá samička je 1,5—2,2 mm dlouhá, 0,16—0,27 mm silná. Průsvitné tělo mléčné barvy je po celé délce kroužkováno a je zakončeno šídlovitým ocáskem 0,3—0,5 mm (průměrně 0,47 mm) dlouhým, 0,033 mm silným. Kutikula vybíhá na zadním konci těla ve dva postranní trny (obr. 2a, b).

Zažívací trubice začíná válcovitým rhabditoidním jícnem. Dále pokračuje střevo, které je ve své přední části srdcovitě rozšířené a pak se rozděluje ve dvě větve, z nichž jedna je slepě ukončena a tvoří váček 0,5—0,6 mm dlouhý. Druhá větev střeva prochází tělem, tvoří na konci třetí třetiny těla jednoduchou kličku a ústí na konci těla análním otvorem.

Vulva ústí na téže straně těla jako anální otvor ve vzdálenosti 0,72 až 0,96 mm od předního okraje těla (obr. 2c).

Samce jsem nenalezl.

Vajíčka roupa *Leidynema appendiculata* jsou tenkostěnná, průhledná, dlouze oválná, s jednou stranou vypouklejší. Měří 0,104—0,128 × 0,036—0,040 mm (průměrně 0,115 × 0,039 mm), index: 0,34. Kladena jsou nerozrýhovaná (obr. 2d).

Hostitel: *Periplaneta americana, Blatta orientalis*
Lokalisace v hostiteli: střední část střeva
Intensita invase: v jednom švábu nalezeno nejvíce 8 roupů
Místa nálezu: SSSR, Amerika (Kuba)

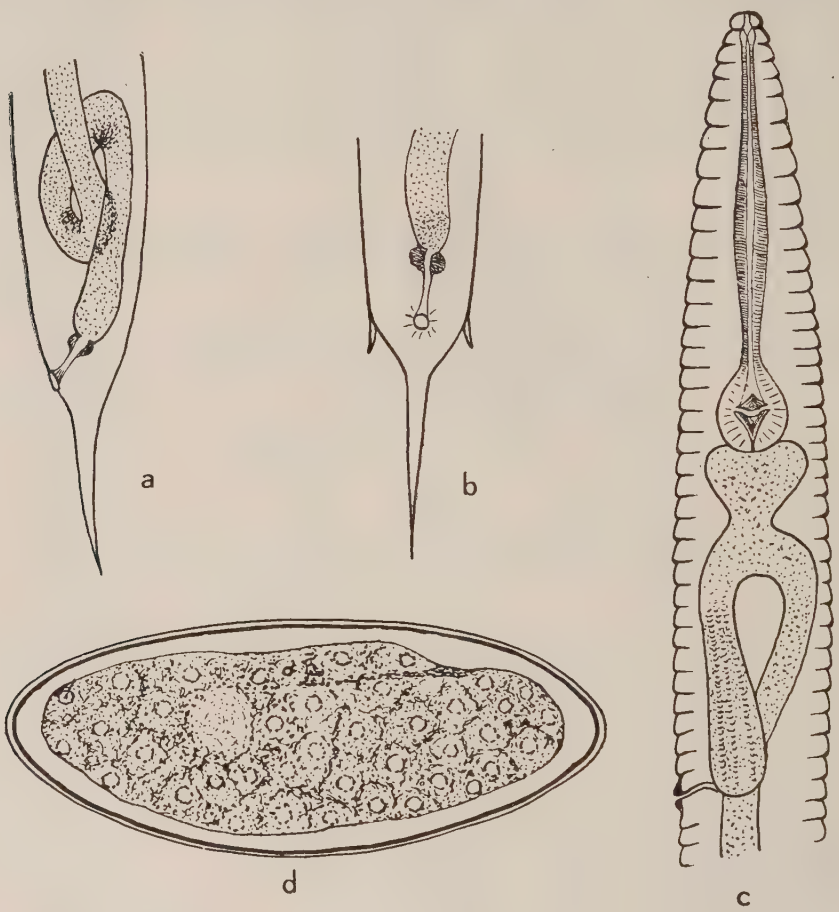
II. Čeleď: *Thelastomatidae* Travassos, 1929

a) Podčeleď: *Thelastomatinae* Travassos, 1929

1. *Thelastoma bulhoesi* Magalhaes, 1900

Synonyma: *Oxyuris bulhoesi* Magalhaes, 1900; *Bulhoesia bulhoesi* (Magalhaes, 1900) Schwenk, 1926.

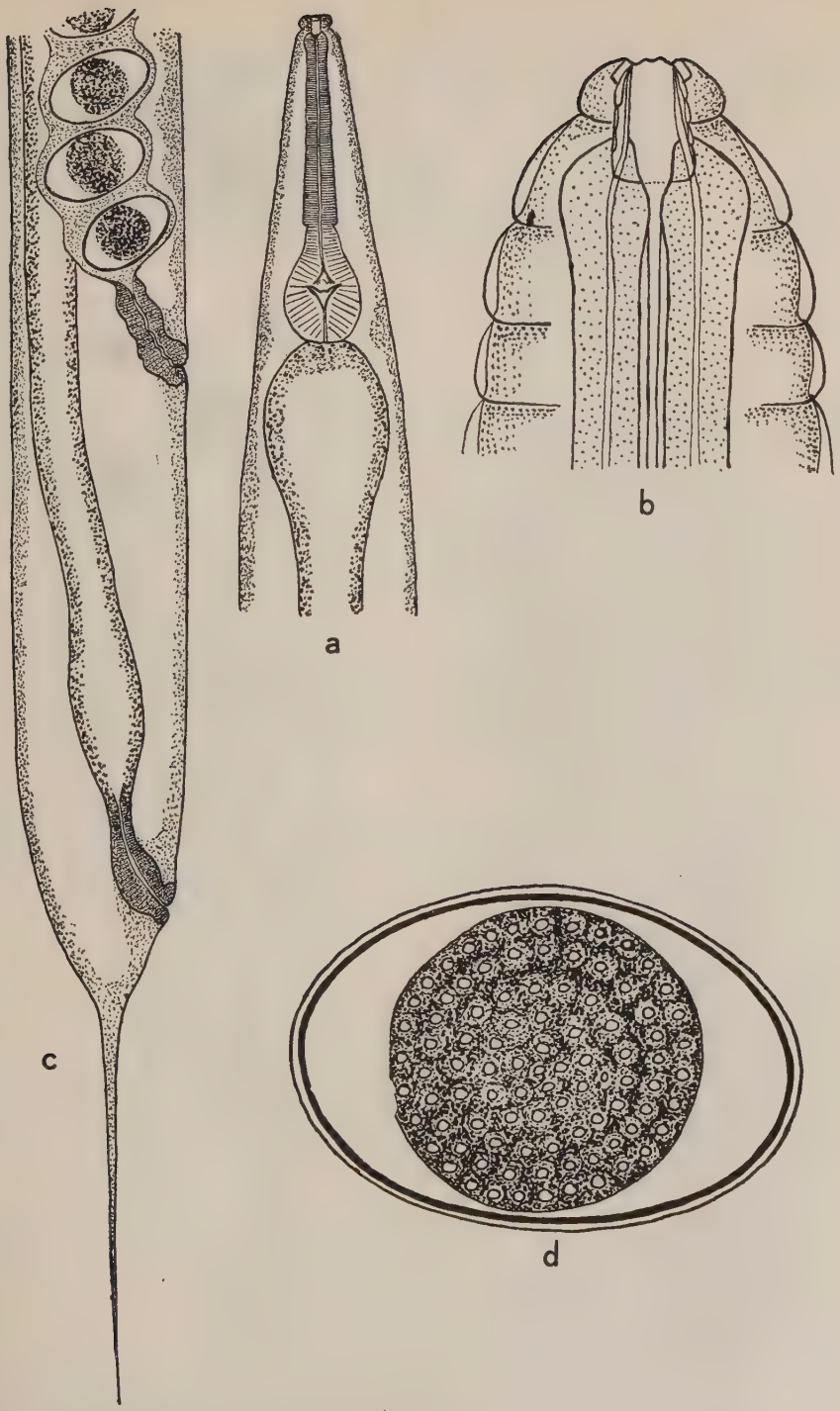
Samice roupa je bělavé barvy, 3,1 mm dlouhá, 0,32 mm široká. Tělo je po celé délce kroužkované, zakončené niťovitým ocáskem, 0,72 mm dlouhým.



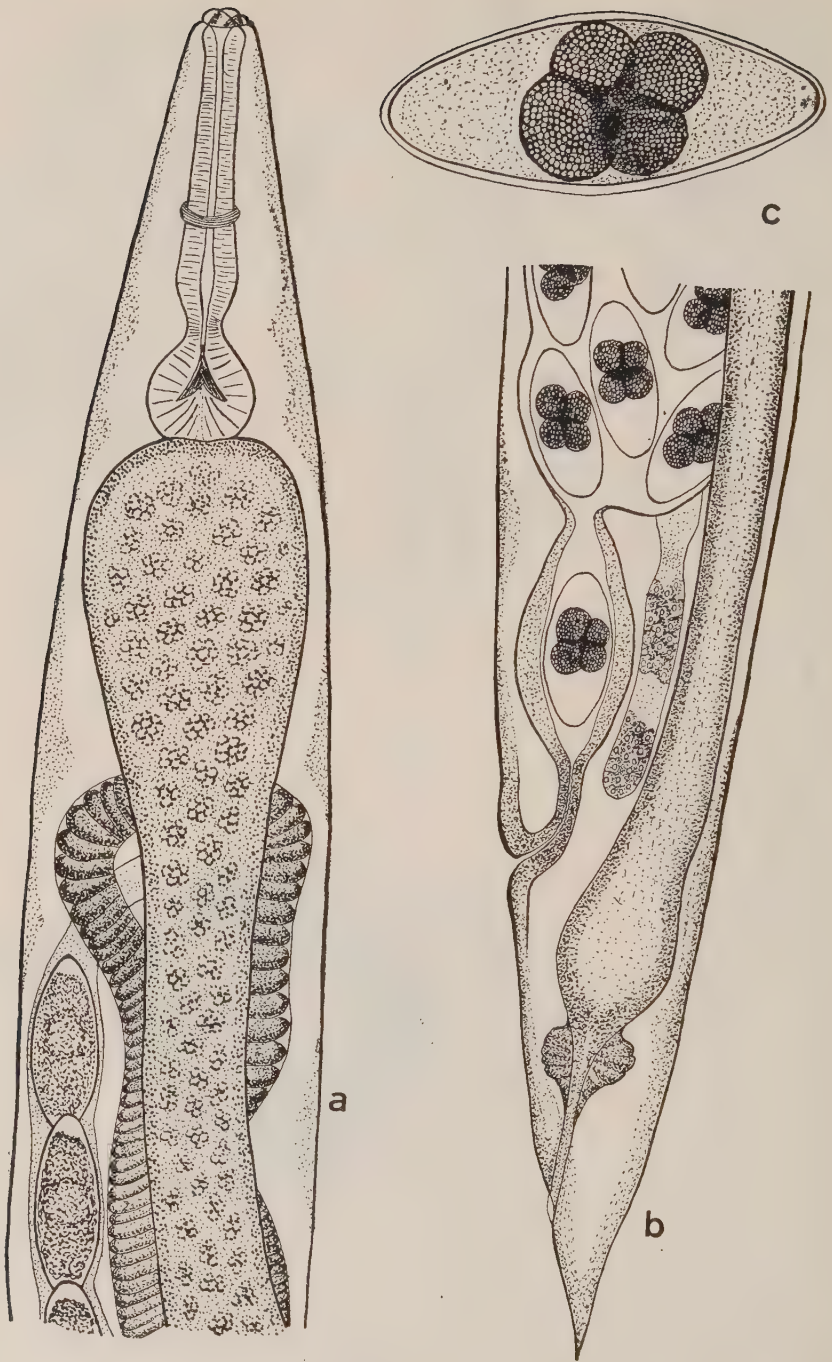
Obr. 2. *Leidynema appendiculata*; a - konec těla samičky, b - pohled se strany, c - přední část těla samičky, d - vajíčko. (Originál.)

Zažívací soustava počíná válcovitou ústní kapsulí a pokračuje jícnem, který je na počátku mírně zesílen, dále je trubicovitý a po krátkém zúžení se rozšiřuje v esofageální bulbus hruškovitého tvaru. Na bulbus se připojuje střevo, které je na svém počátku vejcovitě rozšířené, dále prochází přímo celým tělem a ústí análním otvorem, vzdáleným 0,12 mm od konce těla (obr. 3a, b).

Vulva ústí na téže straně těla jako střevo ve vzdálenosti 1,04 mm od konce



Obr. 3. *Thelastoma bulhoesi*; a - přední část těla samičky, b - detail přední části těla samičky, c - zadní část těla samičky, d - vajíčko. (Originál.)



Obr. 4. *Blatticola blattae*; a - přední část těla samičky, b - zadní část těla samičky, c - vajíčko. (Originál.)

těla (obr. 3c). Vajíčka jsou široce oválná, velikosti 0,080—0,088 × 0,060 až 0,064 mm. Jsou kladena nerozrýhovaná. Index: 0,73 (obr. 3d).

Samce jsem nenalezl.

Hostitel: *Blatta orientalis*. Doposud uváděn jen u *Periplaneta americana*
Lokalisace v hostiteli: střední část střeva
Intensita invase: Nalezl jsem jen po jedné samičce ve dvou švábech
Místa nálezu: Zatím uváděn jen z Jižní a Severní Ameriky, což je pravděpodobně způsobeno tím, že se podobnými pracemi zabývá jen málo pracovníků.

2. *Blatticola blattae* Graeffe, 1860

Synonyma: *Oxyuris blattae* Graeffe, 1860; *Oxyuris blatticola* Galeb, 1878; *Blatticola blatticola* Galeb, 1878.

Tělo dospělé samičky je bílé barvy, s velmi jemně kroužkovanou kutikulou. Délka těla je 2,1—2,8 mm a šířka 0,2—0,36 mm. Průměr 2,5 × 0,24 mm. Ocásek je krátký, kuželovitý.

Zažívací roura počíná trubicovitým jícnem, 0,29—0,32 mm dlouhým, po krátkém zúžení zakončeným esofageálním bulbusem téměř kulovitého tvaru, o průměru 0,076—0,088 mm. Střevo nasedající přímo na bulbus, je na svém počátku vakovitě rozšířené a probíhá tělem přímo k análnímu otvoru, který ústí 0,12 mm od konce ocásku.

Vulva ústí v zadní části těla na téže straně jako střevo, ve vzdálenosti 0,32—0,44 mm od konce ocásku (obr. 4a, b). Vajíčka mají tvar protáhlé elipsy o rozměrech 0,120—0,129 × 0,042—0,048 mm. Průměrná velikost je 0,124 × 0,046 mm. Index: 0,37. Vajíčka jsou kladena s plasmatickým obsahem rozrýhovaným do čtyř blastomer (obr. 4c).

Samce jsem nenalezl.

Hostitel: *Blattela germanica*
Lokalisace v hostiteli: zadní část střeva, rectum
Intensita invase: V napadených rusech domácích jsem nalezl vždy jen po jednom roupu s výjimkou dvou případů se 2 a 3 roupy u dvou samiček rusa domácího
Místa nálezu: Evropa, Amerika

ZÁVĚR

Při vyšetřování střeva švábů *Periplaneta americana*, *Blatta orientalis* a rusa *Blattella germanica* jsem nalezl samičky těchto roupů: *Hammerschmidtiella diesingi*, *Leidynema appendiculata*, *Thelastoma bulhoesi* a *Blatticola blattae*. Samci nalezeni pouze 3 u druhu *Hammerschmidtiella diesingi*. Pro druh *Thelastoma bolhoesi* Magalhaes (1900) byl zjištěn nový hostitel, šváb obecný *Blatta orientalis*.

ИЗОБРЕТЕНИЕ ГЕЛЬМИНТОВ (*OXYUROIDEA*) В ЛАБОРАТОРНО—ИСПИТАЕМЫХ ТАРАКАНОВЫХ (*BLATTODEA*)

Резюме

При иследовании пищеварителного канала тараканових (*Periplaneta americana*, *Blatta orientalis* и *Blattella germanica*) были обнаружены самки следующих паразитических червей: *Hammerschmidtiella diesingi*, *Leidynema appendiculata*, *Thelastoma bulhoesi* и *Blatticola blattae*. Самцы обнаружены толко у вида *Hammerschmidtiella diesingi*. Для вида *Thelastoma bulhoesi* Magalhaes (1900) изучен новой хозяин *Blatta orientalis*.

DIE BEFUNDE DER *OXYUROIDEA* BEI EINIGER SCHWABENARTEN (*BLATTODEA*) VOM LABORATORIEN-ZUCHT

Zusamenfassung

Im Darme einiger Schwabenarten (*Blattodea — Periplaneta americana, Blatta orientalis* a *Blattella germanica*) sind Weibchen von *Hammerschmidtiella diesingi, Leidynema appendiculata, Thelastoma bulhoesi* und *Blatticola blattae* (*Oxyuroidea*) gefunden worden. Die Mänchen kamen nur bei der Art *Hamme schmidtiella diesingi* vor. Für die Art *Thelastoma bulhoesi* Magalhaes (1900) wurde als neuer Wirt *Blatta orientalis* festgestelt.

LITERATURA

Hyman L. H., The invertebrates: Acanthocephala, Aschelminthes and Entoprocta. The pseudocoelomate Bilateria. Vol. III. McGraw-Hill Book Company, INC, 1951.

Chitwood B. G., A synopsis of the Nematodes parasitic in insects of the family Blattidae. Zeitschr. f. Parasitenkunde. Bd. 5. H. I (14—50), 1932.

Skrjabin K. I., Šichobalova N. P., Mozgovoj A. A., Opredělitěl parazitičeskich nematod. Izdatělstvo akademii nauk SSSR, Moskva, 1951.

NÁLEZ *ERGASILUS NANUS* BENEDEN (*COPEPODA*) V ČESKOSLOVENSKU

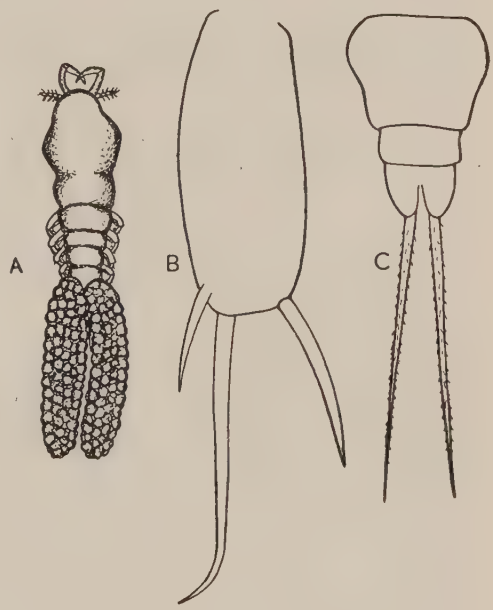
Vendelín Kašťák

(Helmintologický ústav Slovenskej akademie vied, Košice)

Pri ichtyoparazitologickom prieskume rieky Čierna voda (prítok Laborca) v lokalite Senné (okr. Michalovce) bol najdený v máji toho roku u jalca hlavatého (*Leuciscus cephalus*) a piesta zelenkavého (*Blicca bjoerkna*), parazitický kopepód *Ergasilus nanus* Beneden, lokalizovaný na žiabrach. Jeho nález na území Slovenska ba ni v ČSR pokiaľ je nám známe, nebol dosiaľ ohlásený.

V ďalšom prinášame jeho opis:

Článkované telo cylindrické, v oblasti hlavy značne rozšírené a k zadnému koncu silne zúžené. Hlavová časť je opatrená jedným párom členistých a jedným párom v kĺbe ohnutých tykadielok, ukončených v hrot. Telo je opatrené 5 pármi plávacích nožičiek, z ktorých prvé 4 sú dvojité, kým piaty pár je jednoduchý a tvorí malý výrastok s 3 štetinkami. Zadná časť tela má 2 pomerne dlhé štetinky, opatrené jemnými chĺpmi. Zadná časť tela je opatrená 2 vaječnými vakmi.



Obr. 1. *Ergasilus nanus*, Beneden (orig.) A - samička, B - piata nožička, C - zadný koniec tela.

Celková dĺžka tela parazita (bez vaječných vakov) meria priemerne 0,9 mm. Dĺžka vaječných vakov sa pohybuje v medziach 0,6—0,8 mm. Dĺžka nožičky piatej páry činí 0,025 mm. Dĺžka jednotlivých štetiniek nožičky piatej páry je 0,024 mm, 0,015 mm a 0,009 mm. Štetinky zadnej časti tela merajú 0,250 mm (obr. 1).

Z celkového počtu vyšetrených jalcov bol invadovaný uvedeným kopepódom priemerne každý piaty, kým z piestov každý siedmy exemplár. Intenzita invázie jedného hostiteľa činila 4—9 exemplárov (samičiek). Vek invadovaných rýb bol v medziach od 1 do 4 rokov.

Schäperclaus (1954) udáva, že *E. nanus* je parazitom rýb takmer všetkých morí, najmä Severného. Markevič (1941) miesto jeho výskytu uvádza ústie riek vtekajúcich do Čierneho mora, kde parazituje u prechodných druhov rýb.

Jeho výskyt v strednej Europe nie je dosiaľ známy, následkom čoho jeho výskyt v ČSR treba považovať za vzácny. Týmto nálezom rozšíril sa počet dosiaľ známych druhov parazitických kopepód v Československu, ktorého poznanie aj z hľadiska rybárskej praxe je dôležité.

ZÁVĚR

Autor opisuje nález parazitického kopepóda rýb, *Ergasilus nanus* Beneden, získaného zo žiaber jalca hlavatého (*Leuciscus cephalus*) a piesta zelenkavého (*Blicca bjoerkna*), ulovených v rieke Čierna voda v lokalite Senné. Jeho nález je prvým na území ČSR.

ОБНАРУЖЕНИЕ ПАРАЗИТА *ERGASILUS NANUS* BENEDEN (*COPEPODA*) В ЧЕХОСЛОВАКИИ

Резюме

В работе описан ракообразный паразит *Ergasilus nanus* Beneden у *Leuciscus cephalus* и *Blicca bjoerkna* из реки Черна в восточной Словакии.

ERSTER BEFUND DES PARASITEN *ERGASILUS NANUS* BENEDEN (*COPEPODA*) IN DER TSCHECHOSLOWAKEI

Zusammenfassung

In der Arbeit wird der Parasit *Ergasilus nanus* von *Leuciscus cephalus* und *Blicca bjoerkna* aus Ostslowakei beschrieben.

LITERATURA

Markevič A. P., Parasitische Copepoden und Branchiuren des Aralsees, nebst systematischen Bemerkungen über die Gattung Ergasilus Nordmann-Zoolog. Anz. Bd. 96, Nr. 5—6, 1931.
—, Parazitofauna presnovodnych ryb USSR, Kiev, 1951
Romanovský A., Nález Ergasilus briani Markewitsch 1932 v Československu. Věst. čs. společnosti zoolog. 19, 187—188, 1955.
Schäperclaus W., Fischkrankheiten, Berlin, 1954.

GENERALISOVANÁ CYSTICERKOSA A SOUČASNÁ INFEKCE TOXOPLASMATICKÁ*

Oldřich Petrovický

(Neurologická klinika hygienické fakulty Karlovy university, Praha)

Cysticerkosa je dnes již u nás vzácností, díky stále vzrůstajícím hygienickým opatřením. Byl-li před 100 lety nalézán cysticerkus mozku až ve 2 % všeho pitevního materiálu, jak uvádí Virchow (1946), pak r. 1941 zjišťuje Pelnář, že za 20 let byl v pathologickém ústavu v Praze nalezen z 26 000 pitev pouze třikrát. Na Bulovce (Jírovec, 1948) byl o něco častější: z 9 000 pitev nalezen celkem čtyřikrát. Henner (1946) viděl od r. 1920 do r. 1944 pět pitevních verifikací mozkové cysticerkosy při 1200 pitvách nervových chorob, tedy 0,4 %. O jediné zdárně operované cysticerkose mozku se zmiňují Janota, Horák, Jedlička (1948). Dále ji popisují Stuchlík (1928), Haškovec (1946), Henner, Jedlička (1920), Henner, Šimek, Macek, Jirásek, Šikl (1946). Na toto podrobné sdělení odkazuji zájemce po stránce klinické i pathologicko-anatomické. Disseminovaná cysticerkosa svalová byla u nás vlastně popsána pouze jednou, Sigmundem r. 1927, tedy před 29 lety. Stručně o jednom případu referuje Henner (1946). Již z tohoto přehledu je vidět, že každý případ cysticerkosy je hodný zmínky, zvláště pak je-li kombinován jinou chorobou parasitárního původu.

NAŠE POZOROVÁNÍ

Nemocná K. Ž., 65 let stará (nar. 1899), přišla do Československa před 11 lety; až do té doby žila v Ukrajinské SSR. V rodinné anamnese nic podstatného. Z osobní anamnesy: v předškolním věku pouze spalničky a černý kašel, nikdy později nebyla vážněji nemocná. Před 2 lety začala být nemocná značně dráždivá, „nervosní", trpěla zvýšenou potivostí, ubývala rychle na váze (za půl roku asi 8 kg), měla časté paraesthesie ve všech končetinách, při rozrušení se značně třásla, třes však trval mírně i v klidu; dostavila se výrazná nespavost, nechutenství, občas měla pocit, že má teplotu, nikdy se však neměřila. Často jí naskakovaly červené skvrny v obličeji i na prsou, měla časté palpitace, zvláště při sebemenší námaze. Stále častěji se dostavovalo depresivní rozladění, plačtivost, nemotivované strachy. Celkově se stále cítila značně slabá, unavená.

Topický neurologický nález byl malý; lehká centrální paresa N VII vlevo, lehký extrapyramidový syndrom pallidový bilaterálně, více vyjádřený vlevo a ojedinělé drobné pyramidové jevy irritační na obou dolních končetinách. Tedy nález, který vzhledem k věku a stavu mozkových cév by nijak nepřekvapil. Byla však velmi výrazná stigmatisace vegetativní a našli jsme zvětšené uzliny krční, axilární i inguinální. Proto jsme po uvážení celého klinického obrazu, když nebylo možno zjistit žádné peristatické pathogenní momenty, provedli speciální

*) Předneseno dne 21. X. 1954 v roentgenologické sekci společnosti J. E. Purkyně.

vyšetření na toxoplasmosu, zvláště když nám nemocná na přímý dotaz sdělila, že několik let pěstuje králíky, které sama krmí a často si s nimi hraje. Zvláštní nemocnost nebo smrtnost mezi nimi nepozorovala. Zkoušky vyzněly jednoznačně positivně (Sabin-Feldman 1:20, fixace komplementu s orig. antigenem Westphalovým 1:100, fibrinový test ++++ Frenkelova kutánní reakce originálním antigenem Wetphalovým, prováděná naší modifikací graduálním ředěním (Petrovický, 1955) byla přesvědčivě positivní i v zředění 1:100 po 4 dny a ještě po 10 dnech byla patrna v ředění 1:5). Ačkoli nativní RTG lbi u čerstvě získané toxoplasmosy není nikdy positivní, jak dovozuji jinde, dáváme jej u každého toxoplasmatika provést z důvodů kontrolních. Tu nás upoutalo několik kalcifikací nikoli intrakraniálně, nýbrž v maseterech a šíjním svalstvu. Proto jsme dali provést snímky všeho svalstva a zjistili jsme, že prakticky veškeré kosterní svalstvo je prostoupeno mnohočetnými kalcifikacemi nesporně parasitárního původu.

Při zjišťování podrobné anamnesy dřívější se ukázalo, že nemocná měla v 31 letech několik dní trvající vyrážku v obličeji a za několik dní (neví přesně) se počaly objevovat podkožní zduřeniny na obou horních končetinách, na dolních končetinách a na prsou, velké asi jako hrášek, některé i něco větší. Původně pomýšleno na neurofibromatosu Recklinghausenovu, pro značnou spontánní bolestivost tumorků však byla prof. Bychovským (v Kyjevě) navržena probatorní excise, kterou nemocná radikálně odmítla. Asi za rok počaly tumorky spontánně mizet, do 10 let zmizely všechny. V době zduřenin, zvláště v prvých měsících, měla nemocná značné „rheumatické" bolesti v obou horních končetinách, zvláště v noci, avšak (ku podivu) prakticky žádné v končetinách dolních. Tasemnici nikdy neměla.

Ve 42 letech (1931) měla zcela náhle prvý záchvat bezvědomí, trvající asi 10 minut, s generalisovanými tonicko-klonickými křečemi, pokousala se, pomočila, celý další den se cítila značně „zbitá", apatická, spavá. Nepamatuje se, zda před záchvatem nebo kolem záchvatu měla výraznější bolesti hlavy či zvracela, snad měla, pokud si vzpomíná, pouze „jakousi závrať". Dále se cítila zcela zdráva, k lékaři nešla.

V 59 letech (1948) měla druhý záchvat, zcela analogický předchozímu, po záchvatu měla „červené flíčky" na levé straně hrudníku. Nikdy později se záchvat nedostavil. Později se opět cítila zcela zdráva až do doby, kterou popisujeme výše.

Pomocná vyšetření: FW 8—15, moč negat., BWR negat. v krvi i liquoru, v KO relat. lymfocytosa (40) L 5000, na očním pozadí vinutější arterie s tvrdším reflexem, srdeční: sytější aorta, TK 170/105, EKG bez laese myokardu, jaterní testy negativní, cholesterol 295, bílkovinné frakce krevní (elektroforesa): alb.: 45,0; alfa 1:7,0; alfa 2:15; beta 13,0; gama 20,0; A/C 0,81. Liquor: bílk. 0,40, elementy 12/3: lymfocyty, cukr 75 mg %, chloridy 630 mg %, Pandy +, zlatosol 2332211111; Foshayova reakce negativní, Casoni-Botteri negativní, intradermální reakce s antigenem cysticerkovým positivní, Trawiński positivní slabě. Probatorní excisi nemocná zase striktně odmítla.

DISKUSE

Případ je jistě zajímavý (a poučný) v několika směrech. Předně máme za nesporné, že u nemocné jde o akvirovanou toxoplasmosu v nedávné době, a to o formu pseudoneurasthenickou, o níž pojednáváme podrobně s prof. Šebkem na jiném místě. Pro tuto chorobu svědčí jak klinický obraz, tak anamnesa i speciální zkoušky.

Pro cysticerkosu pak svědčí předně iniciální fáze v 31 letech s typickým mnohočetným postižením podkožního vaziva a svalstva. Riecke upozorňuje na tuto okolnost jako na velmi významnou, rovněž tak Craig-Faust i jiní. Zajímavé, že měla nemocná tak malé obtíže na dolních končetinách, ačkoli i zde je svalstvo bohatě cysticerkosou prostoupeno. Pro cysticerkosu — a to cerebrální formu — pak svědčí dále generalisované epileptické paroxysmy, které začaly až ve 42 letech a měly remisi plných 17 let. Je těžko rozhodnout, zda předcházel nebo je provázel syndrom náhlé intrakraniální hypertense, protože se nemocná nepamatuje přesně na všechny podrobnosti. Nelze je však vyloučit. Jisté je tolik, že měla zcela nepochybně náhle vzniklé generalisované epileptické záchvaty s dlouhodobým postparoxysmálním obdobím, což je podle Hennera i Gurštejna pro cysticerkosu již samo o sobě velmi příznačné. Rovněž

Mac Arthur (1934), Dixon-Smithers (1934), Chung a Lee (1935) upozorňují na ojedinělé epileptické paroxysmy v dospělosti jako na velmi příznačné pro cerebrální formu cysticerka. Pochopitelně, že se zde v diagnostice opíráme hlavně o nález kalcifikovaných cyst ve svalstvu kosterním, jak zdůrazňuje i Henner (1952) a Mac Arthur (1934). Podle všech klinických známek jde o cysticerka vnitrokomorového. Nic neznamená, že eosinofilie nebyla ani v liquoru, ani v krvi. Je to sice známka příznačná, nikoli však konstantní.

Echinokokus nebo trichinella nepřicházejí u této nemocné prakticky diferenciálně diagnosticky v úvahu. Jediné snad, o co by se zde mohlo jednat mimo *Cysticercus cellulosae*, je *Taenia* (*Multiceps*) *serialis* Gervais, o níž na př. referují Bonndl, Joyeux, Bosch (1933) a kterou Johnstone našel i v mozku (podle Craig Ch. F., Faust E. C., 1948). Tato žije ve psu, vlku i lišce, boubele se vyvíjejí v králíku a veverkách a její cysticerkosa v podkožním vazivu může být rovněž pokládána za fibromy nebo lipomy. Epidemiologicky jsme nemohli zjistit nic podstatného. Co poněkud překvapuje, je celkem malá velikost cyst, porovnáme-li je na př. s obrázkem prof. Škorpila (Jírovec, 1948).

Neodvažujeme se tvrdit, že svalové kalcifikace jsou toxoplasmatického původu starého data, a že by potom čerstvé onemocnění bylo buď reinfekcí, nebo vzplanutím choroby do té doby latentní, přestože Schuermann a Reich (1951) a Reich (1952) popsali nodosněgumosní kožní formu toxoplasmosy s positivním nálezem bioptickým.

Máme za to, že celý průběh choroby starší je celkem velmi příznačný pro generalisovanou cysticerkosu, zatím co příznaky poslední doby jsou naopak velmi charakteristické pro získanou toxoplasmosu v dospělém věku. Stoprocentní jistoty o druhu taenie však nemáme, protože nemocná odmítla se vší rozhodnutí jakýkoli chirurgický zákrok.

Pokud jde o sdružení 2 parasitárních onemocnění nebo nemoci parasitární a bakteriální, máme za to, že to není tak výjimečný zjev; vidíme to na př. ze sdělení Paulových (1954). Stojí za zmínku, že u jeho 17 basilárních meningitid byla v 7 případech prokázána současná toxoplasmosa a ve 3 případech dokonce i mikroskopicky a kultivačně z liquoru při současném positivním nálezu BK! Paul také správně podotýká, že toxoplasmosa způsobuje větší orgánovou zranitelnost pro jiné choroby, čili je důležitým lokalisačním faktorem a dále, že tuberkulosou může být stará latentní toxoplasmosa aktivována. Mám za to, že v praxi chybujeme v tom, že se většinou spokojíme, prokážeme-li chorobu jednu a nemyslíme na to, že by se současně mohla za některými příznaky skrývat i infekce jiná, zcela rozdílné provenience.

ZÁVĚR

Popsán případ generalisované cysticerkosy (svalová a cerebrální forma) u 65l. ženy, která vznikla v 31 letech a u níž patrně v nedávné době došlo k toxoplasmatické infekci.

ГЕНЕРАЛИЗИРОВАННЫЙ ЦИСТИЦЕРКОЗ И СОВРЕМЕННАЯ ИНФЕКЦИЯ ТОКСОПЛАСМОЗА

В работе описан случай генерализированного цистицеркоза (мишечного и мозгового у 65 летой больной женщины. Заболевание началось у ней в 31 летах. В последних 2 летах у ней являлись симптомы токсопласмоза, который потвержден путем серологических исследованийх.

Summary

O case of cysticercosis (muscular and cerebral form) in a woman of 65 years is described. This malady had started in the age of 31 years. In the last two years the woman shows both clinical and serological signs of acquired toxoplasmosis (pseudoneurasthenic type).

Zusammenfassung

Ein Fall von generalisierter Cysticerkose (muskuläre und cerebrale Form) bei einer Kranken von 65 Jahren wird beschrieben. Die Krankheit hat in 31. Jahre begonnen.

In den letzten 2 Jahren zeigt daneben die Kranke klinische Symptone liner erworbenen Toxoplasmose (pseudoneurasthenische Form), die serologisch bestätigt wurde.

LITERATURA

Bonnal G., Joyeux Ch., Bosch P., Un cas de cénurose humaine du a Multiceps serialis (Gervais); Bull. Soc. Pat. Exot. Paris 26, 1060, 1933.
Chung H. L., Lee C. U., Cysticercosis cellulosae in man with special reference to involvement of central nervous system. Chinese Med. Journ 49, 429, 1935.
Craig Ch. F., Faust E. C., Clinical Parasitology 1948.
Dixon H. B. F., Smithers D. W., Epilepsy in Cysticercosis (Taenia solium). A study of seventy-one cases. Quart. Journ. Med. 3—603, 1934.
Drbohlav J., Tasemnice ohrožující lidské zdraví. Hygiena 2, 376, 1929.
Gurštejn I., Cysticerk iz golovnogo mozga, 1947.
Haškovec V., Případ cysticerkosy mozkové. Rev. neur. a psych. 26, 555, 1929.
Henner K., Jedlička V., Cysticerkosa mozku (demonstrace) ČLČ 59 (1920) 757, 1920.
Henner K., Cysticerkosa mozku. Neur. a psych. čsl. 2 84, 1940.
—, Speciální neurologie, 1952.
Šimek J., Macek Z., Jirásek A., Šikl H., Cysticerkosa mozku ČLČ 85, 361, 1946.
Hiller J., Hygiena cysticerkosy masa a následné taeniase lidí. Prakt. lék. 21, 257, 1941.
Horák J., Janota O., Jedlička V., S úspěchem operovaný cysticerkus omozečnic v levé krajině Rollandově. ČLČ 38, 38, 1933.
Jírovec O., Parasitologie pro lékaře, 1948.
Mac Arthur W. P., Cysticercosis as seen in the British Army, with special refornece to the production of epilepsy. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg. 27, 343, 1934.
Ortynský J. Ch., Případ cysticerkosy rozpoznaný biopsií. ČLČ 63, 1169, 1934.
Paul J., Durch Isolierung virulenter Passagestämme gesicherte Toxoplasmose bei Meningitis tuberculosa. Monatschr. f. Kinderheilk. 102, 237, 1954.
Pelnář J., Pathologie a therapie nemocí vnitřních I. díl. Nemoci infekční a parasitární, 1941.
—, Koreferát k přednášce MVDr J. Hillera. Prakt. lék. 21, 261, 1941.
Petrovický O., Toxoplasmosis-Morbus Janků. Prakt. lék. 34, 25, 1954.
—, Vlastní modifikace Frenkelova kutánního testu toxoplasminového na základě allergometrie. ČLČ 94, 1955.
—, Čím může roentgenologie přispěti v diagnostice toxoplasmosy (v tisku).
Reich H., Zur Histologie der Haut-Toxoplasmose unter Berücksichtigung der bisherigen Toxoplasmose-Gesamtliteratur. Arch. f. Dermat. u. Syph. 194, 193, 1952.
Riecke E., Lehrbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten, 1921.
Schuermann H., Reich H., Toxoplasmose mit nodos-gummoser Hautbeteiligung (in vivo durch Erregernachweis im Gewebsschnitt gesichert). Der Hautarzt 2, 420, 1951.
Sigmund A., O disseminované cysticerkose svalové. ČLČ 66, 1244, 1927.
Stuchlík J., Cysticerkosa mozku — demonstrace. ČLČ 27, 1736, 1928.
Šebek J., Petrovický O., Získaná toxoplasmosa se zvláštním zřetelem k „pseudoneurasthenia toxoplasmatica“ (v tisku).

PŘÍSPĚVEK KE STUDIU EXPERIMENTÁLNÍ TRYPANOSOMIASY (*TRYPANOSOMA GAMBIENSE*) PSŮ PO APLIKACI TRYPANOSOM DO MOKU MOZKOMÍŠNÍHO

Miroslav Petrů a Milena Vojtěchovská

(Parasitologický ústav biologické fakulty Karlovy university, Praha)

Rozhodujícím momentem v průběhu lidské spavé nemoci, způsobené bičíkovcem *Trypanosoma gambiense*, je stadium, při kterém trypanosomy pronikají do centrálního nervového systému, pomnožují se v likvoru a vyvolávají tak charakteristický obraz onemocnění s převážně neurologickou symptomatologií. I když je dělení průběhu choroby na jednotlivá stadia čistě schematické, neboť se nedají od sebe bezpečně oddělit, je jisté, že od nákazy k objevení nervových příznaků uplyne obvykle značně dlouhá doba.

S experimentálního hlediska byla otázka nervového stadia trypanosomiasy v popředí již od dob Schaudinových. Nejobtížnější a dosud nevyřešená byla od počátku volba vhodného laboratorního zvířete, u kterého by bylo možno vyvolat onemocnění centrálního nervového systému. Nervové poruchy u krys infikovaných *Trypanosoma gambiense* byly zaznamenány již Plimmerem roku 1908 (cit. podle Roubauda, Stefanopoula a Duvolona), Spielmeyrovi se podařilo vyvolat (1918) degenerativní změny na zadních kořenech míšních u psů (cit. podle Chotu Patel, 1936), Strühmer isoloval trypanosomy se sníženou virulencí, které jevily obzvláštní afinitu k centrálnímu nervovému systému. Chotu Patel (1936), podávaje nakaženým myším parafuchsin v různých dávkách, vyvolal chronický průběh nemoci. Také u králíka vedly nízké dávky parafuchsinu k chronickému průběhu a již po třech nedělích byly pozorovány paraplegie zadních končetin, hyperreflexie a zaznamenány trofické změny v míšním segmentu lumbosakrálním. Mozek uhynulého zvířete naočkovaný myším vyvolal u nich chronický průběh trypanosomiasy a i v dalších pasážích projevoval isolovaný kmen trypanosom význačné neurotropní vlastnosti. Významnou práci směřující k vyjasnění problematiky průběhu experimentální trypanosomiasy a průniku prvoků do centrálního nervového systému uveřejnil Zschucke (1936). Autor nepozoroval rozdíly v průběhu choroby při aplikaci do krve, či přímo do moku mozkomíšního pokusných zvířat.

Přirozeně neurotropními kmeny se zabýval ve svých pracích Roubaud a spolupracovníci. Autoři předpokládají, že existují podstatné rozdíly ve snášelivosti různých kmenů *Trypanosoma gambiense* s hlediska jejich adaptace na laboratorní zvířata a tropismu trypanosom k nervovému systému. Tato skutečnost se jeví pravděpodobně i u jiných druhů, i když jde o případy náhodné. U kmenů přirozeně neurotropních probíhá experimentální infekce malých laboratorních zvířat chronicky, se změnami v centrálním nervovém systému, i když aplikujeme inokulum subkutánně. Neurotropismus zůstává zachován také při pasáži lidskou krví. Při přenosu z krys na králíka můžeme vyvolat změny v centrálním nervovém systému obdobné změnám u člověka (Roubaud, Provost, 1941; Roubaud, Stefanopoulo a Duvolon, 1944; Roubaud, Provost, 1951). Ačkoliv byly trypanosomy v mozkovém parenchymu již dříve nalezeny (Stevenson, 1922), není tento stav podmínkou vzniku typických příznaků. Na základě pokusů Regendanzových (1929) můžeme přijmout názor Reichenowův, že trypanosomy proniklé do likvoru vytvářejí toxin, který v mozku vyvolává onen známý obraz laesí. Způsob průniku

trypanosom před barieru hematolikvorovou byl již také experimentálně řešen. Regendanz (1929) vylučuje jako předpoklad anatomické změny, domnívá se, že k průniku dochází na podkladě funkčním současně s diapedesou leukocytů při místních poruchách oběhových, vzniklých jednak působením podnětů středně silných, jednak summací podnětů malých, na příklad působením trypanotoxinu (horečka, immunitní reakce). Obecně se uznává úloha chorioidálního plexu, jak ukázal Peruzzi pokusy na opicích. V okolní tkáni plexu je totiž možno nalézt u krys hojné trypanosomy mimo krevní dráhy (Kunert, 1942). Pozorované perivaskulární infiltráty okolo mozkových cév nejsou však reakcí na místní nahromadění trypanosom, ale reakcí na toxické působení parasita, jak uvádí Reichenow. Během svého vývoje v krvi podléhají trypanosomy destrukci působením protilátek hostitelského organismu, uvolněné endotoxiny působí na plexus chorioidei, a to s různou intensitou podle virulence jednotlivých kmenů. Zdá se, že teprve zmnožení bílkoviny v likvoru je předpokladem k trvalému usídlení a pomnožení trypanosom (Peruzzi, 1928; Fairbairn, 1934; Hawking a Greenfield, 1941.) Trypanosomy pronikají z likvoru zpětně do krevních cest (Reichenow, 1921). Zdá se, že tato cesta je jednodušší (Hoeppli a Regendanz, 1930), neboť prakticky všechny látky, které se dostanou do likvoru, na příklad antitoxiny, opět vymizí a jedinou cestou pravděpodobně není hematoencefalická bariéra. V průběhu spavé nemoci mizí trypanocidní látky rychle z likvoru a také přímá aplikace chemotherapeutik do cisterny cerebello-medullární nedává trvalé výsledky (Regendanz, Reichenow a jiní).

V našich pokusech jsme navázali na práci Zschuckeho, provedenou na psech a kočkách s *Trypanosoma brucei* a *Trypanosoma congolense*.

Použili jsme druh *Trypanosoma gambiense*, darovaný nám laskavě prof. Hoarem (Londýn), který při intracerebrální aplikaci myším nejevil přirozených neurotropních vlastností a ve všech případech došlo k onemocnění krevnímu s typickým progresivním charakterem, jak jsme měli možnost pozorovat již v dřívější práci (Petrů, Vojtěchovská, 1955). K vlastním pokusům jsme použili sedmi psů, které jsme inokulovali krví s trypanosomami, čerstvě získanou srdeční punkcí z krysy na vrcholu infekce, ředěnou citrát-fysiologickým roztokem s glukosou, a to 2 psům subkutánně a 5 psům intracisternálně. Cisternální punkci jsme prováděli v barbiturátové narkose. Používali jsme Evipan-Natrium v dávce 0,5—1,5 g podle velikosti zvířete, vstřikovali pomalu intravenosně do zadní končetiny až do usnutí. Zvíře ležící na boku bylo drženo za zátylek, hlava pevně přidržována pomocníkem a tlačena k prsům. Po očištění kůže zbavené srsti byl proveden vpich v místě foramen atlanto-occipitale a mok mozkomíšní odebírán ze subarachnoideálního prostoru Cisterna magna. Likvor odkapával spontánně a poměrně rychle. Prvých několik kapek nebylo vzato k dalším stanovením. Ke konci odběru byl likvor odssáván lehce injekční stříkačkou. Tak bylo odebráno u malých psů asi 5 ml, u velkých asi 10 ml moku mozkomíšního.

V sestavení uvádíme nejprve ta zvířata, která očkována subkutánně sloužila jako kontroly:

Pes č. 1 (váha asi 5 kg).

Očkován subkutánně hustou suspensí krve s *Trypanosoma gambiense* v citrát-fysiologickém roztoku. Trypanosomy nalézáme mikroskopicky v krvi po třech dnech. Během týdne dochází ke značným otokům lymfatických uzlin a končetin, v dalším průběhu k oedemům obličejové části hlavy.

14. den onemocnění je pes málo pohyblivý, malátný, somnolentní, velké otoky hlavy a končetin trvají.

15. den onemocnění zvíře zachází. Při pitvě nalézáme kromě značně zvětšené sleziny a bronchopneumonických ložisek v plicích asi 500 ml nažloutlého, téměř čirého transudátu v dutině hrudní, v němž zjištěno hojné množství trypanosom. Mnohé z nich byly morfologicky změněny, pokusem na kryse ověřena jejich pathogenita; po injekci 0,25 ml transudátu krysa zachází do 5 dnů. Transudát nadále uchováván v lednici při + 1 °C, po 15hodinách opět přeočkován na krysu. Krysa zachází do 5 dnů. Trypanosomy v likvoru nedokázány mikroskopicky ani po centrifugaci.

Pes č. 2 (váha asi 6 kg).

Očkován subkutánně slabou suspensí *Trypanosoma gambiense* v citrát-fysiologickém roztoku. Teprve po 10 dnech nalézáme v krvi ojedinělé trypanosomy. Pes nejeví výrazných otoků. 20. den onemocnění nalezeny trypanosomy v krvi na ++. Cisternální punkce provedena v evipanové narkose, v likvoru trypanosomy nenalezeny. Pes zachází v důsledku špatného provedení punkce a předosování narkotika.

Pes č. 3 (fenka váhy asi 15 kg).

V hluboké evipanové narkose provedena subokcipitální punkce. Odebráno asi 10 ml likvoru lehce sanguinolentního.

Vyšetření likvoru:

Pandy ++
Ross-Jones ++
Nonne-Appelt ++
Weichbrodt ++++
Bílkovina 40 mg %
Glykorrhachie 79 mg %
Chloridy 660 mg %
Koloidní reakce:
Benzoová křivka: 00000—00110—00000—0
Takata-Ara: ++
Zlatosolová křivka: 000232020000

Po odběru likvoru aplikována suspense *Trypanosoma gambiense*. Den po inokulaci je zvíře veselé, dobře žere.

3. den se objevuje lehká paraparesa zadních končetin, zvíře pokulhává. Nechuť k žrádlu. Tyto potíže se stupňují v následujících dnech.

6. den mizí poruchy hybnosti, dostavuje se opět chuť k žrádlu. Nález trypanosom v krvi je negativní.

11. den se dostavují otoky obličejových částí, hlavně víček, zvíře odmítá potravu, je smutné.

14. den jsou otoky na hlavě výrazně vyznačeny, objevují se poruchy hybnosti zadních končetin. Polyurie. Moč bez pathologického nálezu.

15. den je celkový stav nezměněn. Zaznamenáváme výtok z očí.

17. den se objevují poruchy stability, zvíře chodí do strany.

18. den nalezeny v odebrané krvi trypanosomy ++. Provedena subokcipitální punkce. V likvoru trypanosomy nenalezeny. Biochemická analysa provedena nebyla. Zvíře zašlo v průběhu Evipanové narkosy.

Pes č. 4 (fenka váhy asi 15 kg).

Subokcipitální punkce provedena bez vedlejších příhod. Odebráno 8 ml likvoru čirého, bezbarvého a vstříknuto 1,5 ml slabé suspense *Trypanosoma gambiense*.

Rozbor likvoru:

Cytologie: $^2/_3$ arachnoideálních buněk
$^1/_3$ plasmocytů
Biochemie:
Pandy +
Ross-Jones +
Nonne-Appelt +
Weichbrodt ++
Bílkovina 31 mg %
Glykorrhachie 92 mg %
Chloridy 760 mg %
Koloidní reakce:
Benzoová křivka: 00000—00010—00000—0
Takata Ara: m +
Zlatosolová křivka 000123210000

4. den se objevuje prchavá paraparesa zadních končetin.

6. den bez celkového nálezu. Vyšetření na trypanosomy v krvi je mikroskopicky negativní. V dalších dnech stav nezměněn.

11. den poruchy stability, zvíře se nejistě pohybuje.

12. den obtížně vstává, poklesává v končetinách. Obličejové části jsou oteklé.

13. den otoky zvláště vyznačeny na hlavě a končetinách.

14. den se přidruží oedemy víček a výtok z očí, zadní končetiny jsou silně oteklé a špatně pohyblivé.

15. den otoky ustupují. Polyurie. Moč bez pathologických součástí.
16. den oedemy polevily. Pohyblivost téměř normální.
17. den otoky opět vyznačeny, trypanosomy v krvi nalézáme ++.
18. den provedena subokcipitální punkce. Odebrán čirý, bezbarvý mok mozkomíšní.
Rozbor likvoru:
Cytologie: 4/3 plasmocytů
Biochemický rozbor:
Pandy negat.
Ross-Jones negat.
Nonne-Appelt negat.
Bílkovina 12 mg %
Glykorrhachie 30 mg %
Chloridy nestanoveny
Koloidní reakce:
Benzoová křivka nestanovena
Takata Ara: negat.
Zlatosolová křivka: 001342200000
Mikroskopicky ani po centrifugaci trypanosomy v likvoru nenalezeny. Po inokulaci do 2 krys v množství po 0,5 ml tyto zmírají za 6 a 7 dní.
V dalších dnech je stav psa jako při předchozí kontrole.
21. den se objevuje na vnější straně pravé zadní končetiny v mediální krajině bérce rozpadající se vřed. Vyšetření moči bez pathologického nálezu.
24. den stav nezměněn. Ulcerace dosahuje v průměru asi 3 cm, v produkované serosní tekutině nalézáme hojné pohyblivé trypanosomy. V dalších dnech stav zůstává nezměněn. Otoky na hlavě a končetinách se zvětšují a ostře kontrastují s vyhublým tělem zvířete. Silný výtok z očí. Zvíře je slabé, posedává, chuť k žrádlu je dobrá.
31. den po nákaze zvíře upadá v agonii, těsně po smrti odebrán čirý, bezbarvý likvor, trypanosomy mikroskopicky ani po centrifugaci nenalezeny. Nález v krvi positivní +++.

Pes č. 5 (váha asi 7 kg).
Subokcipitální punkcí získáno asi 5 ml čirého, bezbarvého likvoru. Inokulace *Trypanosoma gambiense* provedena suspensí krve z krysy.
Rozbor likvoru:
Pandy ±
Ross-Jones ±
Nonne-Appelt ±
Weichbrodt ±
Bílkovina 15 mg %
Koloidní reakce:
Benzoová křivka: 00000—00000—00000—0
Zlatosolová křivka: 011342100000
9. den onemocnění se objevují otoky obličejové části a v následujících dnech se přidružují otoky očních víček a končetin. Trypanosomy v krvi mikroskopicky positivní +.
15. den zvíře poskakuje na 3 končetinách. Levou zadní končetinou obtížně pohybuje. Srst zježena, výtok z očí, polyurie. V moči nález bílkoviny +++, nález trypanosom v krvi +++.
17. den zvíře polehává, má horký čenich. Aplikována glukosa intravenosně, nejprve 20, potom 60 a 40 ml 40 % roztoku do pravé zadní končetiny.
18. den zvíře zesláblé, otoky na hlavě a končetinách velmi výrazné. Aplikováno 80 ml 40 % glukosy i. v. Ve večerních hodinách zvíře hyne.
V likvoru trypanosomy mikroskopicky dokázány nebyly ani po centrifugaci. Likvor aplikován kryse v množství 0,2 ml vyvolává trypanosomiasu usmrcující ji do 6 dnů.
Biochemický rozbor likvoru proveden nebyl.

Pes č. 6 (fenka váhy asi 5 kg).
Subokcipitální punkce provedena v éterové narkose. Získaný likvor byl lehce sanguinolentní. Injikována suspense *Trypanosoma gambiense.*
Rozbor likvoru:
Pandy +
Ross-Jones negat.
Nonne-Appelt negat.
Weichbrodt +
Bílkovina 22 mg %

Glykorrhachie 80 mg %
Koloidní reakce:
Benzoová křivka: 00000—02000—00000—0
Zlatosolová křivka nestanovena

V následujících dnech nebyly na zvířeti pozorovány výrazné změny.

9. den nalézáme v krvi mikroskopicky ojedinělé trypanosomy.

12. den se objevují otoky na hlavě a končetinách, oedem víček a výtok z očí.

21. den pozorujeme výrazné otoky na hlavě a končetinách. Pohyblivost zvířete je velmi dobrá.

25. den nález trypanosom v krvi +++. Stav nezměněn.

26. den zvíře hyne, odebrán čirý bezbarvý likvor.

Rozbor likvoru:
Pandy ±
Ross-Jones ±
Nonne-Appelt ±
Weichbrodt ±
Bílkovina 15 mg %
Glykorrhachie 25 mg %
Koloidní reakce:
Benzoová křivka: 00001—00000—00000—0
Zlatosolová křivka: 000210000000

Trypanosomy mikroskopicky v likvoru nenalezeny ani po centrifugaci; 0,2 ml likvoru vstříknutého kryse ji usmrcuje asi za 8 dní.

Pes č. 7 (váha asi 7 kg).

Subokcipitální punkce provedena v Evipanové narkose, použito 0,5 g Evipan-Natria. Při vpichu pes sebou trhl, přední končetiny křečovitě napíná, dech se zastavuje. Hrudník sevřený. V zápětí se dýchací činnost obnovuje, rigidita předních končetin trvá ještě asi 3 hodiny po provedení punkce. Po odběru likvoru vstříknuta suspense *Trypanosoma gambiense*.

Rozbor likvoru:
Pandy ±
Ross-Jones ±
Nonne-Appelt ±
Weichbrodt ±
Bílkovina 15 mg %
Glykorrhachie nestanovena
Koloidní reakce:
Benzoová křivka: 00000—00000—00000—0
Zlatosolová křivka: 001232100000

10. den po inokulaci nepozorujeme na psu žádných změn, nalézáme pouze ojedinělé trypanosomy v krvi.

19. den se objevují otoky hlavy a končetin, zvíře pokulhává na pravou zadní končetinu. Ochablost této končetiny vystupuje ještě výrazněji v dalších dnech (21. a 22. den pokusu).

23. den v krvi trypanosomy mikroskopicky positivní ++.

Abychom vyvolali protrahovanější průběh onemocnění, aplikovali jsme subkutánně 2 mg „Bayer 205" ve 2 ml vody.

30. den pokusu otoky na hlavě a končetinách výrazně vyznačeny, pohyblivost zadní končetiny stále malá. Zvíře je vyhublé. Nález trypanosom v krvi positivní ++.

35. den pokusu upadá zvíře do těžkého komatosního stavu, nereaguje na zavolání ani na silné podněty. Vstříknuto intravenosně 100 ml 40 % glukosy. Poté předepsanou technikou pro aplikaci Trypaflavinu podáno 4 ml ½ % roztoku tohoto léčiva. V odpoledních hodinách upadá zvíře opět do komatosního stavu. Zvrací hlavu dozadu. Aplikováno 100 ml 40 % glukosy i. v.

36. den pes pohyblivý na všech čtyřech končetinách, je veselý a reaguje na volání, vrtí ocasem. Nález trypanosom v krvi +++.

37. den pokusu je stav nezměněn. Trypanosomy v krvi positivní +++. Aplikováno 3,5 ml Fuadinu.

38. den mikroskopický nález v krvi nezměněn, pohyblivost zvířete vzhledem k pokulhávání je snížena.

44. den pokusu nález trypanosom v krvi positivní ++. Provedena subokcipitální punkce v evipanové narkose, odebrán lehce žlutavý likvor.

Rozbor likvoru:

Cytologie: $^{24}/_{3}$ malých lymfocytů
$^{49}/_{3}$ plasmocytů
$^{6}/_{3}$ monocytů
$^{24}/_{3}$ er
Biochemie:
Pandy +
Ross-Jones ++
Nonne-Appelt ++
Weichbrodt ±
Bílkovina 40 mg %
Glykorrhachie 46 mg %
Chloridy 800 mg %
Reakce koloidní:
Benzoová křivka nestanovena
Takata Ara +++
Zlatosolová křivka 000002200000

Nález:
Celkem: žlutavý mok převážně lymfocytární pleocytosa, globulinové reakce positivní, lehká hyperalbuminosa. TA meningeálního typu.

Závěr: zánětlivý syndrom meningeální (Dr F. Hanzal, neuroinfekční oddělení neurologické kliniky Karlovy university).
Parasitologicky: Trypanosomy v krvi positivní +++.
V likvoru ani po centrifugaci trypanosomy nenalezeny. Dokázány pouze pokusem na krysách.

DISKUSE

V našich případech s *Trypanosoma gambiense*, které jsme aplikovali do likvoru pěti psům, se nám nepodařilo ani v jednom případě vyvolat onemocnění s neurologickou symptomatologií, které je charakteristické pro průběh spavé nemoci u člověka. Trypanosomy se nám nepodařilo najít v likvoru při opětovném odběru v průběhu onemocnění, případně při exitu pokusného psa, ani při centrifugaci, i když nález v periferní krvi byl silně positivní. Positivní průkaz trypanosom pokusem na krysách musíme hodnotit zvláště opatrně vzhledem k okolnosti, že ojedinělá trypanosoma, která se při odběru velmi snadno může arteficiálně k likvoru přimísit, vyvolá u krysy a myši trypanosomiasu se smrtelným průběhem.

Jelikož jsme během prvních dnů po inokulaci nalezli v odpovídajícím odstupu trypanosomy v krvi psů, usuzujeme, že skutečně prostup trypanosom z likvoru do krve je snadný a — jak se domnívá *Zschucke* — (1936) není pravděpodobné, že by i opačná cesta z krve do likvoru byla obtížnější. Trypanosomy jsme nenalezli v likvoru ani u pokusného psa, u kterého jsme se pokusili o vyvolání protrahovaného průběhu trypanosomiasy aplikací subtherapeutických dávek jednak chemotherapeutik účinných (Bayer 205, Fuadin), jednak chemotherapeutik v běžných dávkách léčebných účinných jen částečně (Trypaflavin). V tomto případě si vysvětlujeme zánětlivý syndrom meningeální prostupem trypanotoxinů barierou hematolikvorovou, neboť při experimentální trypanosomiase psů nastávají významné změny ve funkci barier, následkem čehož pronikají do likvoru látky toxické, které svým působením na mozkovou tkáň vyvolávají typické změny, jak ukázali Sternová a Rosengolz (1928).

Jaký je mechanismus ke splnění podmínky, aby se trypanosomy trvale v likvoru mohly usídlit a pomnožovat se, je těžko z těchto pokusů na malém počtu zvířat usoudit. Pravděpodobně předpoklady k tomu se vytvářejí u těch kmenů, které nejsou přirozeně neurotropní, po dlouhé době, v důsledku chro-

nického průběhu, vytváření protilátek v krvi, případně po působení protilátek ne dostatečně účinných. V našich pokusech musíme přihlížet nejen k poměrné krátkodobosti onemocnění psů, ale i ke skutečnosti, že kmeny námi použité nebyly z přirozeného hostitele (člověka) isolovány bezprostředně, ale že byly před pokusem již několik roků pasážovány na malých laboratorních zvířatech, což vytváří podmínky pro změnu jejich pathogenních vlastností.

ZÁVĚR

Trypanosoma gambiense, kmen, který nejevil přirozených neurotropních vlastností při aplikaci do moku mozkomíšního psů, vyvolal u nich onemocnění krevní bez neurologické symptomatologie. Při opětovném odběru likvoru v průběhu, případně na konci choroby, nepodařilo se trypanosomy mikroskopicky v centrifugátu z moku dokázat; nález trypanosom v krvi byl naproti tomu silně positivní. Také cytologické a biochemické změny nesvědčily pro onemocnění centrálního nervového systému. Autoři předpokládají, že u kmenů trypanosom, které nejsou přirozeně neurotropní, se vytvářejí podmínky pro jejich existenci v moku mozkomíšním teprve v důsledku chronického průběhu choroby.

LITERATURA

Barlovatz A., La réaction méningeé atoxylique. — Bull. Soc. Path. exot. 28, 823, 1935.

Fairbairn H., Lange's colloidal gold reaction and the estimation of totals proteins in the cerebrospinal fluoid of Rodesian sleeping sickness and their significance in prognosis. — Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Lond. 27: 471, 1934.

Frauchiger E., Frankhauser R., Die Nervenkrankheiten unserer Hunde. — H. Huber Verlag, Bern, 1949.

Gasq M., Glycémie et glycorrhachie dans la période d'état de la trypanosomiase humaine. — Bull. Méd. de l'Afrique Occidentale Francaise 5: 93—97, podle referátu, 1948.

Hawking F., Greenfield J. G., Two autopsies on rhodesiense sleeping sickness; visceral lessions and significance of changes in cerebrospinal fluid. — Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Lond. 35: 155, 1941.

Hoeppli R., Regendanz P., Beiträge zur Pathogenese und Histopathologie der Trypanosomeninfektionen der Tiere. I. Über die Pathogenese der Gewebsveränderungen bei der Trypanosomeninfektion, die Einwanderung der Trypanosomen in das Gewebe, in die serösen Flüßigkeiten der Körperhöhlen und in das Konjunktivalsekret. II. Gewebsveränderungen bei Trypanosomen der Tiere. — Arch. Schiffs-Tropenhyg. 34: 1—18, 67—99, 1930.

Kunert H., Die Einwirkung von intravenösen und peroralen Gaben von Bayer 205 auf Trypanosoma rhodesiense in Likvor cerebrospinalis. — C. Bakter. I. Abt. Orig. 148: 279, 1942.

Lesný I., Dnešní stav problému bariéry hemato-encefalické. — Čas. lékařů čes. 86: 870, 1947.

Mayer M., Über intralumbale Behandlung mit „Bayer 205" bei Trypanosomenkrankheiten. — Arch. Schiffs-Tropenhyg. 25: 375—376, 1921.

Peruzzi M., Pathologico-anatomical and serological observations on the trypanosomiases. Final Rep. League of Nations intern. Comm. on Human Trypanosomiasis 1928.

Petrů M., Vojtěchovská M., Průběh experimentální trypanosomiase v barbiturátové narkose. — Československá parasitologie 2, 1955.

Regendanz P., Über die Ansammlung von Trypanosomen in den Flüßigkeiten der Körperhöhlen und ihre Bedeutung für das Entstehen von Gewebsveränderungen. — Arch. Schiffs-Tropenhyg. 33: 97—102, 1929.

—, Über das Fehlen trypanozider Stoffe in Liquor cerebrospinalis des Menschen. — C. Bakter. Abt. I. Orig. 120: 89—93, 1931.

Regendanz P., Hoeppli R., Die Einwanderung der Trypanosomen in das Gewebe und die dadurch bewirkten histopathologischen Veränderungen. — Arch. Schiffs-Tropenhyg. 33: 376—378, 1929.

Reichenow E., Untersuchungen über das Verhalten von Trypanosoma gambiense im menschlichen Körper. — Zeitschr. Hyg. 94: 266—385, 1921.
Roubaud E., Provost A., Infections neurotropes par inoculations intra-cérebrales de Trypanosoma gambiense chez la souris. — Bull. Soc. Path. Exot. 34: 173—174, 1941.
—, Infection chronique neurotrope produite chez le rat blanc par Trypanosoma equinum Voges 1901. — Bull. Soc. Path. Exot. 37: 34—36, 1944.
—, Persistance des caractéristiques raciales d'une souche neurotrope de Tr. gambiense après passage en infection sépticémique chez l'homme. — Bull. Soc. Path. Exot. 44: 174—178, 1951.
Roubaud E., Stefanopoulo, S. Duvolon: Étude chez le rat blanc d'une souche neurotrope de Trypanosoma gambiense. — Bull. Soc. Path. Exot. 37: 292—296, 1944.
Stefanopoulo G., Caubet P., Duvolon S., Méningoencéphalite à Trypanosoma gambiense (souche neurotrope) observeé chez le lapin. — Bull. Soc. Path. Exot. 38: 271—274, 1945.
Stern L., Rosengolz H. P., L'effect de la trypanosomiase expérimentale sur la barriére hématoencéphalique. — C. R. Soc. Biol. 99: 1108—1110, 1928.
Stevenson A. C., Demonstration of sections showing Trypanosoma gambiense in the brain substance of a case of sleeping sickness. — Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Lond. 16: 135, 1922.
Viklický J., Metody laboratorního průzkumu moku mozkomíšního. — Spolek českých lékařů, Praha, 1948.
Zschucke J., Vergleichende Untersuchungen über experimentelle Trypanosomiasis nach Impfung ins Blut oder in den Liquor cerebrospinalis. — Zeitschr. Hyg. 118: 615, 1936.

O ÚČINKU NĚKTERÝCH VÝZNAMNÝCH CHEMOTHERAPEUTIK TRYPANOCIDNÍCH V BARBITURÁTOVÉ NARKOSE LABORATORNÍCH MYŠÍ

Miroslav Petrů a Milena Vojtěchovská

(Parasitologický ústav biologické fakulty Karlovy university, Praha)

Experimentální trypanosomiasa malých laboratorních zvířat představuje nepostradatelný model jak pro výzkum nových trypanocidních látek, tak pro analytické řešení chemotherapeutického působení. Položili jsme si otázku, jaký bude účinek některých používaných trypanocidních chemotherapeutik v barbiturátové narkose malých laboratorních zvířat. V literatuře nalézáme celou řadu prací zabývajících se testováním chemotherapeutického účinku na krysách a myších, v nichž je hlavně sledováno přežívání pokusných zvířat. Morfologickým změnám prvoků, ač byly u zkoušených látek také prostudovány, se věnuje méně pozornosti.

Při pokusech jsme používali bílých myší obou pohlaví, krmených standardní stravou. U vybrané skupiny myší jsme zavedli bezprostředně po aplikaci chemotherapeutika narkotický spánek, u druhé skupiny kontrolních zvířat bylo chemotherapeutikum aplikováno ve stavu bdělém. K infekci zvířat jsme použili druhu *Trypanosoma gambiense*.

Jako hypnotikum jsme používali preparátu „Somnifen" v injekční formě. Dávky a celý postup hodnocení dosažených výsledků, jakož i studium přímého účinku barbiturátu na trypanosomy in vitro, byl uveden v práci předešlé (Petrů, Vojtěchovská, 1955).

Zjistili jsme, že zvolená chemotherapeutika „Bayer 205" (Germanin) a Lomidin účinkují daleko pomaleji u těch myší, u nichž byl zaveden narkotický spánek, zatím co kontrolní byly po aplikaci chemotherapeutika již asi po celých 48 hodin bez nálezu trypanosom v krvi. Ježto byl u všech myší při použití uvedených chemotherapeutik konečný výsledek naprosto stejný, uvádíme jako příklad pouze pokusy s preparátem „Bayer 205" (tab. 1). Totéž jsme zjistili i po aplikaci Trypaflavinu a vrátíme se k tomu ve zvláštní práci.

Z našich pokusů vyplynul také závěr, že chemotherapeutika, která svým způsobem účinu jsou pravděpodobně rozdílná, projevovala bez výhrady zpomalení účinku stejným způsobem. Z těchto důvodů nepřicházely pro náš účel v úvahu pokusy přežívací a uchýlili jsme se ke studiu morfologie v průběhu chemotherapeutického působení. Při tom jsme se opírali již o dříve provedené studie o morfologii trypanosom při aplikaci preparátu „Bayer 205" od Mayera a Zeisse (1920), Shigemoto Sei (1923) a Tami Shintakeho (1923). Přihlíželi jsme k přirozenému polymorfismu a normálním degenerativním zjevům, jak je popsal Hindle (1910).

Tab. 1

Průběh chemotherapeutického pokusu s „Bayer 205“ v dávce 0,5 mg/20 g ž. v. myším bdícím i v narkot. spánku:

Myš č.	Pohlaví	Váha g	Kontrola za hodin													
			0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	80
v nark. spánku																
402	♂	18	+++++	+++++	++++	++++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	+	†	
404	♀	19,5	+++++	+++++	++++	++++	++++	++++	+++	+++	++	++	++	++	++	†
405	♂	17	+++++	+++++	+++++	+++++	++++	++++	++++	†						
406	♂	17	+++++	+++++	+++++	++++	++++	++++	++++	++++	†					
408	♂	17,5	+++++	+++++	+++++	+++++	++++	++++	++++	†						
409	♂	20	+++++	+++++	++++	++++	++++	++++	++++	†						
bdělé																
411	♂	22	+++++	+++++	++++	+++++	++	+	0							
412	♂	17	+++++	+++++	+++++	+++++	+++	±	±	0						
413	♀	16	+++++	+++++	+++++	+++++	+++	+	±	0						
414	♂	18	+++++	+++++	+++++	+++++	+++	+	0							
415	♀	18,5	+++++	+++++	+++++	+++++	+++	+	±	0						

Tab. 2

Průběh chemotherapeutického pokusu s „Bayer 205" v dávce 1 mg/20 g u myší bdělých:

Myš. č.	Váha g	Pohlaví		Kontrola za hodin							
				0	4	8	12	16	24	28	32
109	17,5	♂	trypanosom v zor. poli	5	6	5	3	3	1/2	1/20	0
			figura I.	72	60	58	60	převážně III. figury			
			II.a	24	16	16	12				
			II.b	2	—	—	2				
			II.c	2	10	6	8				
			III.	—	14	20	18				
			IV.	—	—	—	—				
110	15	♂	trypanosom v zor. poli	8	12	11	11	5	2	1/2	0
			figura I.	62	48	56	48	56	převážně III. figury		
			II.a	28	14	22	10	8			
			II.b	6	8	2	2	—			
			II.c	4	6	2	2	8			
			III.	—	24	18	38	28			
			IV.	—	—	—	—	—			
111	13,5	♂	trypanosom v zor. poli	30	50	70	†				
			figura I.	72	78	72					
			II.a	18	12	10					
			II.b	4	6	8					
			II.c	4	4	8					
			III.	2	—	2					
			IV.	—	—	—					
230	14	♂	trypanosom v zor. poli	10	10	10	5	2	1	0	
			figura I.	70	84	80	74	82	72		
			II.a	14	12	12	8	4	18		
			II.b	10	—	2	6	4	—		
			II.c	6	4	—	2	4	—		
			III.	—	—	6	10	6	10		
			IV.	—	—	—	—	—	—		

Trypanosomy jsme dělili v zásadě stejně jako v předcházející práci (Petrů, Vojtěchovská, 1955) do figur I až IV, pouze s tím rozdílem, že do skupiny IIa řadíme nyní formy nejen s blepharoplastem piškotovitě protaženým, ale i rozděleným. Do III. skupiny (figura III) řadíme pak degenerativní formy, jednak přirozené, které občas nalézáme v průběhu experimentální trypanosomiasy, jednak vyvolané účinkem chemotherapeutika, jako je abnormální dělení jádra, mnohonásobné dělení blepharoplastu, aniž se dělí jádro, uvolnění undulující membrány, hrubou granulaci se změnami objemu a velikosti

Tab. 3

Průběh chemotherapeutického pokusu s „Bayer 205" v dávce 1 mg/20 g ž. v. u myší v narkotickém spánku:

Myš. č.	Váha g	Pohlaví		Kontrola za hodin											
				0	4	8	12	16	24	28	32	40	48	56	
231	11,5	♂	trypanosom v zor. poli	30	30	30	30	30	10	5	5	†			
			figura I.	76	76	76	74	74	76	51	37				
			II.a	14	14	14	10	8	8	14	10				
			II.b	4	—	2	2	4	—	5	7				
			II.c	6	4	6	12	10	2	8	5				
			III.	—	6	2	2	4	14	22	34				
			IV.	—	—	—	—	—	—	—	2				
235	11	♂	trypanosom v zor. poli	10	8	5	5	5	3	2	2	1	†		
			figura I.	76	72	64	56	70	54	60	51	nestanoveno			
			II.a	8	20	16	18	4	15	12	2				
			II.b	14	2	2	2	—	8	5	1				
			II.c	2	6	4	12	14	8	2	12				
			III.	—	—	14	12	12	15	20	34				
			IV.	—	—	—	—	—	—	1	—				
236	12	♂	trypanosom v zor. poli	5	5	5	5	5	†						
			figura I.	66	64	70	78	84							
			II.a	32	28	16	2	—							
			II.b	—	—	—	—	—							
			II.c	2	8	6	18	12							
			III.	—	—	8	2	4							
			IV.	—	—	4	—	—							
237	18	♂	trypanosom v zor. poli	10	10	10	10	10	7	2	1	1	1	±	†
			figura I.	66	78	54	68	68	88	54	převážně degenerované formy				
			II.a	20	12	20	14	14	2	12					
			II.b	8	—	2	—	4	—	5					
			II.c	6	8	12	6	8	—	8					
			III.	—	2	12	12	6	10	21					
			IV.	—	—	—	—	—	—	—					

prvoka, prodlužování, rozštěp zadní části těla, pathologické dělení na jedince nestejně velké, eventuálně s viditelnými degenerativními známkami, kulaté formy připomínající tvarem těla monady nebo Bodo a samozřejmě také formy bezjaderné. Volné bičíky a stíny těl byly též počítány jako individua do skupiny III. Zde chceme zdůraznit, že stanovit kriteria mezi formou normální a pathologickou je často těžké a tím ovlivňujeme i částečné hodnoty v tabulce uvedené. Na příklad zvýšený počet nedělících se trypanosom, řazených někdy do figury I, které se objevují po určité době účinku některého chemotherapeu-

Tab. 4

Průběh chemotherapeutického pokusu s Lomidinem v dávce 0,2 mg/20 g ž. v. u myší bdělých:

Myš č.	Váha g	Pohlaví		Kontrola za hodin: 0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
124	18,5	♂	trypanosom v zor. poli	8	10	5	2	1	1	1/2	1/5	1/10	0	
			figura I.	66	72	46	převážně formy I. s výraznými pathol. změnami							
			II.a	18	16	14								
			II.b	2	2	—								
			II.c	14	8	12								
			III.	—	2	26								
			IV.	—	—	2								
125	18,5	♂	trypanosom v zor. poli	7	7	4	2	1	1	1/3	1/10	0		
			figura I.	64	64	48	převážně I. formy jako u myší č. 124							
			II.a	32	18	15								
			II.b	4	2	2								
			II.c	—	4	2								
			III.	—	12	28								
			IV.	—	—	5								
126	16	♂	trypanosom v zor. poli	10	10	8	2	1/3	1/5	1/5	1/5	1/10	±	0
			figura I.	68	54	52	38	převážně I. formy jako v předchozích případech, výrazně degenerované						
			II.a	22	20	8	12							
			II.b	6	4	2	2							
			II.c	4	12	12	4							
			III.	—	8	26	42							
			IV.	—	2	—	2							
127	16,5	♂	trypanosom v zor. poli	4	15	10	11	1	1/5	0				
			figura I.	66	66	56	43	většina I. figur s degenerativními známkami						
			II.a	24	12	18	15							
			II.b	6	4	6	14							
			II.c	2	4	8	7							
			III.	—	12	10	21							
			IV.	2	2	2	—							

tika, mohli bychom pro odlišné zbarvení plasmy a nezvyklou granulaci počítat často do skupiny III. V těchto případech je rozhodnutí velmi obtížné. Stejně tak je těžko obvykle rozhodnout mezi dělením pathologickým, řazeným do skupiny III a normálním, řazeným do skupiny IIc. Zde rozhoduje jedině zkušenost získaná systematickým pozorováním figurálních změn trypanosom během chemotherapeutického působení.

V dalším uvedeme své výsledky u jednotlivých chemotherapeutik námi použitých. Pro studium těchto látek nám byla vodítkem příručka fy Bayer

Tab. 5

Průběh chemotherapeutického pokusu s Lomidinem v dávce 0,5 mg/20 g ž. v. u myší bdělých:

Myš č.	Váha g	Pohlaví		Kontrola za hodin								
				0	4	8	12	16	20	24	28	32
116	16	♂	trypanosom v zor. poli	5	5	3	2	1	1/5	1/20	0	
			figura I.	64	66	62	58					
			II.a	24	8	14	15					
			II.b	6	6	4	7					
			II.c	6	2	—	2					
			III.	—	18	14	12					
			IV.	—	—	6	4					
117	16,5	♂	trypanosom v zor. poli	30	50	15	1/5	1/5	1/10	0		
			figura I.	82	30	22						
			II.a	14	56	14						
			II.b	4	16	4						
			II.c	—	6	—						
			III.	—	22	60						
			IV.	—	—	—						
118	15,5	♂	trypanosom v zor. poli	50	70	30	5	1/5	1/10	1/20	0	
			figura I.	72	52	40	z 90% degenerativní formy					
			II.a	14	16	12						
			II.b	8	4	2						
			II.c	6	2	2						
			III.	—	26	44						
			IV.	—	—	—						
119	21	♂	trypanosom v zor. poli	5	5	2	1/2	1/2	1/5	0		
			figura I.	60	53	33	převážně degenerativní formy					
			II.a	20	22	10						
			II.b	11	8	4						
			II.c	8	3	—						
			III.	1	14	50						
			IV.	—	—	3						

(Leverkusen), kde je v doplňcích podán přehled světové literatury o therapii spavé nemoci až do doby nejnovější, dále kniha Oesterlinova, Schillingova, monografie Schmidta a Petera a celá řada originálních studií klinických i experimentálních.

1. „Bayer 205" (Germanin) je svým složením di-carbamid-m-aminobenzoyl-m-amino-p-toluyl-naftylaminotrisulfonan sodný, stabilní, běložlutý lehký prášek, dobře rozpustný ve vodě a fysiologickém roztoku.

V tabulce 1 uvádíme výsledky pokusů, které jsme prováděli na myších

Tab. 6

Průběh chemotherapeutického pokusu s Lomidinem v dávce 0,5 mg/20 g ž. v. u myší, kterým byl podán Lomidin 2 hodiny po zavedení narkot. spánku:

Myš č.	Váha g	Pohlaví		Kontrola za hodin								
				0	4	8	12	20	24	32	40	
202	22,5	♂	trypanosom v zor. poli	30	30	15	20	20	20	10	†	
			figura I.	68	70	72	68	60	76	60		
			II.a	18	20	—	6	6	2	10		
			II.b	6	6	4	14	14	8	2		
			II.c	6	4	22	12	16	8	4		
			III.	2	—	2	—	4	6	24		
			IV.	—	—	—	—	—	—	—		
205	20	♂	trypanosom v zor. poli	20	20	10	10	2	0	při kontrole po 8 h. myš se nalézá v nehlubokém narkot. spánku Za 20 h. vzbuzená		
			figura I.	62	72	66	60	56				
			II.a	26	4	12	4	—				
			II.b	8	14	6	6	—				
			II.c	4	2	21	2	10				
			III.	—	8	12	28	34				
			IV.	—	—	—	—	—				
204	19	♂	trypanosom v zor. poli	15	18	15	15	12	10	10	5	†
			figura I.	54	79	70	59	74	nestano-		34	
			II.a	34	15	6	20	4	veno		20	
			II.b	6	2	14	11	18			1	
			II.c	6	4	5	8	2			8	
			III.	—	—	5	2	2			35	
			IV.	—	—	—	—	—			2	

po aplikaci 0,5 mg/20 g ž. v. preparátu „Bayer 205" intraperitoneálně. U prvé skupiny byl zaveden narkotický spánek současně při aplikaci chemotherapeutika, kontrolní skupina byla ponechána ve stavu bdělém. Z tabulky vidíme, že u myší č. 402 a 404 v narkotickém spánku nalézáme při kontrole v krvi ještě trypanosomy, u prvé myši ještě po 66 hodinách, u druhé ještě po 72 hodinách po aplikaci chemotherapeutika, zatím co myši kontrolní jsou po 42 hodinách naprosto negativní. Stejně tak i v ostatních případech je počet trypanosom v krvi myší nalézajících se v narkotickém spánku průkazně vyšší než ve stejné době u myší bdělých. Tato skupina nebyla podrobena morfologickému rozboru jednotlivých figur.

V tabulce 2 a 3 uvádíme pokusy s aplikací 1 mg „Bayer 205" na 20 g ž. v. u myší bdělých a v narkotickém spánku. Číselné vyjádření počtu trypanosom je aproximativní a je průměrným počtem trypanosom v zorných polích při stejné hustotě erytrocytů za použití imerse podle zásad uvedených na počátku naší práce. Stejně tak jsme postupovali při hodnocení počtu trypanosom i u ostatních chemotherapeutik.

Tab. 7

Průběh chemotherapeutického pokusu s Lomidinem v dávce 0,5 mg/20 g ž. v. myším, v kterých byl současně zaveden narkotický spánek:

Myš č.	Váha g	Pohlaví		Kontrola za hodin								
				0	4	8	12	20	24	32	40	48
194	17	♂	trypanosom v zor. poli	15	15	15	10	10	7	5	†	
			figura I.	78	68	56	76	68	46	27		
			II.a	12	24	28	18	10	12	5		
			II.b	4	4	10	4	8	5	3		
			II.c	6	2	6	2	10	2	1		
			III.	—	2	—	—	4	35	62		
			IV.	—	—	—	—	—	—	2		
195	16	♂	trypanosom v zor. poli	20	30	30	30	20	10	10	5	0
			figura I.	86	60	76	80	76	56	56	40	při kontrole
			II.a	8	20	16	8	8	10	10	10	po 40 hod.
			II.b	4	14	2	8	10	6	6	—	se budí
			II.c	2	6	2	2	6	4	4	—	
			III.	—	—	—	2	—	24	24	50	
			IV.	—	—	—	—	—	—	—	—	
196	18	♂	trypanosom v zor. poli	5	5	5	3	1	1/5	1/20	—	
			figura I.	86	60	56	66	62	64	převážně		při kontrole po
			II.a	12	16	6	14	4	6	degener.		20 hod. spí ne-
			II.b	2	2	4	2	2	—	formy		klidně, později
			II.c	—	—	8	4	—	4			se budí
			III.	—	22	26	14	32	26			
			IV.	—	—	—	—	—	—			
197	18,5	♂	trypanosom v zor. poli	30	30	30	20	20	12	10		
			figura I.	80	56	58	74	58	64	42		spí neklidně
			II.a	12	22	24	6	24	6	8		
			II.b	4	6	6	8	6	2	4		
			II.c	4	4	—	2	4	2	2		
			III.	—	12	12	10	8	24	44		
			IV.	—	—	—	—	—	—	—		

Z tabulky je patrno, že pokles v počtu trypanosom po aplikaci chemotherapeutika nastává u zvířat bdělých daleko rychleji, stejně tak morfologické změny se objevují daleko dříve. U myší bdělých se objevuje pathologická granulace již za 4 hodiny, dochází ke ztlušťování těla prvoků a k vakuolisaci, zvlášť v okolí blepharoplastu. U myší v narkotickém spánku nalézáme tyto změny v závislosti na hloubce narkosy po 8 až 12 hodinách.

2. Lomidin, výrobek francouzské firmy „Société Parisienne d'Expansion Chimique", je svým složením diamidino-4-4'-1,5 difenoxypentan bílý práše

Tab. 8

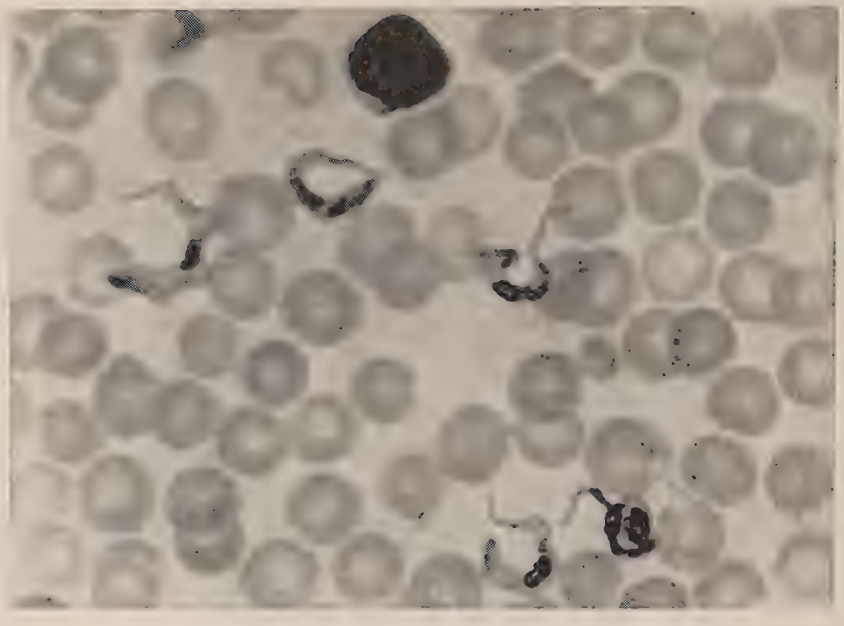
Průběh chemotherapeutického pokusu s Lomidinem v dávce 0,5 mg/20 g ž. v. myším, u kterých byl zaveden narkotický spánek 5 hodin po aplikaci Lomidinu:

Myš č.	Váha g	Pohlaví		Kontrola za hodin 0	4	8	12	20	24	32	40	48	56
199	18	♂	trypanosom v zor. poli	20	30	10	10	30	15	15	4	0	
			figura I.	74	62	36	52	56	68	38	48		po 40 h.
			II.a	20	10	4	10	8	18	8	4		se budí
			II.b	2	4	4	2	2	2	—	4		
			II.c	2	—	4	2	2	—	—	—		
			III.	2	24	52	34	34	12	54	44		
			IV.	—	—	—	—	—	—	—	—		
200	18,5	♂	trypanosom v zor. poli	5	5	3	3	2	2	1	1/2	†	
			figura I.	66	68	66	62	66	62	58	převážně degenerované		
			II.a	20	8	12	20	10	4	12	formy		
			II.b	4	6	14	2	4	—	—			
			II.c	10	6	2	8	8	6	4			
			III.	—	12	6	8	12	28	26			
			IV.	—	—	—	—	—	—	—			
201	18,5	♂	trypanosom v zor. poli	10	10	5	5	5	3	5	5	2	†
			figura I.	78	60	68	76	78	56	56	2	degenerované	
			II.a	14	16	14	14	12	22	26	6	formy téměř ve	
			II.b	4	14	4	4	—	4	2	—	100%	
			II.c	4	2	—	—	2	2	2	—		
			III.	—	8	14	6	8	16	14	92		
			IV.	—	—	—	—	—	—	—	—		

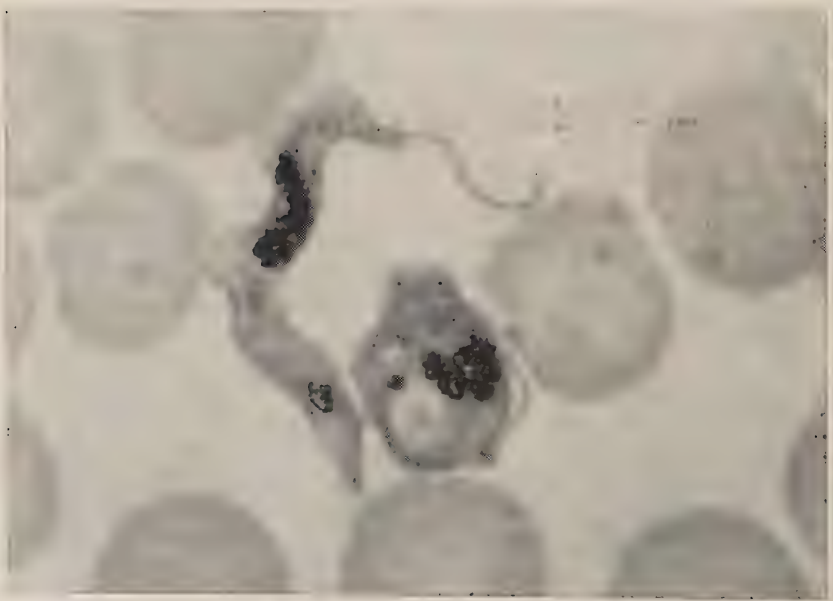
málo rozpustný ve vodě. Patří mezi velmi účinná chemotherapeutika skupiny diamidinů. Významnou vlastností těchto látek je, že se při jejich aplikaci netvoří chemoresistentní kmeny trypanosom a že trypanosomy resistentní na látky typu ureidů (Bayer 205) a arsenových chemotherapeutik zůstávají citlivé na diamidiny.

V tabulce 4 jsme si ověřili průběh morfologických změn a průběh mizení trypanosom z krve myší při aplikaci 0,2 mg Lomidinu intraperitoneálně u zvířat bdících. Zjistili jsme, že již po 4 hodinách nalézáme významné změny v buňce, objevuje se výrazně zvýšený počet forem III. figury. Kolem blepharoplastu vytvářející se vakuola ztlušťuje tělo prvoka, objevují se toxické granulace, zadní část těla trypanosomy se zakulacuje, plasma prvoka se barví světle modře. V 8. hodině pokusu počet degenerovaných forem rychle stoupá a mezi 8. a 12. hodinou pokusu dochází k výraznému poklesu počtu trypanosom v krvi.

V dalším jsme si rozdělili myši na čtyři skupiny a všude jsme aplikovali 0,5 mg/20 g ž. v. Lomidinu intraperitoneálně. V prvé skupině tab. 5 uvádíme



Obr. 1. Morfologické změny trypanosom po aplikaci Lomidinu (zvětšeno 1000 ×).



Obr. 2. Morfologické změny trypanosom po aplikaci „Bayer 205" (zvětšeno 2000 ×).

Tab. 9

Průběh chemotherapeutického pokusu s Neosalvarsanem v dávce 2 mg/20 g ž. v. u myší bdících:

Myš č.	Váha g	Pohlaví		Kontrola za hodin				
				0	1	2	2½	3½
222	26	♂	trypanosom v zor. poli	5	1/10	0		
			figura I.	72	téměř 100% degenerativních			
			II.a	17				
			II.b	6				
			II.c	5				
			III.	—				
			IV.	—				
223	17	♂	trypanosom v zor. poli	30	20	1/10	0	
			figura I.	84	44	100% degenerativních		
			II.a	10	—			
			II.b	4	2			
			II.c	2	—			
			III.	—	54			
			IV.	—	—			
224	21	♂	trypanosom v zor. poli	15	10	1/20	0	
			figura I.	72	33	100% degenerativních		
			II.a	15	4			
			II.b	3	2			
			II.c	9	—			
			III.	1	61			
			IV.	—	—			
225	18,5	♂	trypanosom v zor. poli	8	2	0		
			figura I.	67	90% degenerativních			
			II.a	22				
			II.b	4				
			II.c	7				
			III.	—				
			IV.	—				

myši kontrolní, ve skupině druhé tab. 6 ty myši, jimž bylo chemotherapeutikum podáno intraperitoneálně dvě hodiny po zavedení narkotického spánku, ve třetí skupině tab. 7 byl Lomidin podán současně při zavedení narkosy a ve skupině čtvrté tab. 8 byl narkotický spánek zaveden až 5 hodin po aplikaci chemotherapeutika.

Z tabulek vyplývá, že ve skupině kontrolní se výrazné změny morfologické uvedené pro tab. 4 objevují při kontrole po čtyřech hodinách a stejně tak vysoký vzestup počtu degenerativních forem. Tak obdobně je tomu i u myší z tabulky 8, které byly při prvé kontrole ještě neuspány.

Tab. 10

Průběh chemotherapeutického pokusu s Neosalvarsanem v dávce 2 mg/20 g ž. v. myším, u kterých byl současně zaveden narkotický spánek:

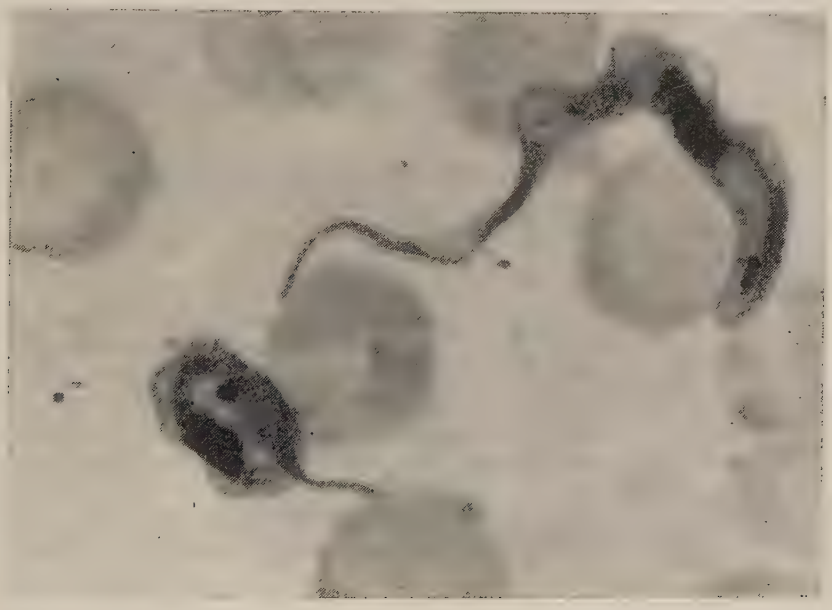
Myš č.	Váha g	Pohlaví		Kontrola za hodin					
				0	1	2	2½	3½	4
210	25	♂	trypanosom v zor. poli	20	20	20	2	1/20	0
			figura I.	82	70	24	degenerativní formy téměř ve 100%		
			II.a	14	28	2			
			II.b	4	2	—			
			II.c	—	—	—			
			III.	—	—	74			
			IV.	—	—	—			
211	21,5	♂	trypanosom v zor. poli	30	10	3			
			figura I.	70	52	degenerativní formy			
			II.a	24	20				
			II.b	4	2				
			II.c	2	4				
			III.	—	22				
			IV.	—	—				
212	17,5	♂	trypanosom v zor. poli	20	15	1	0		
			figura I.	76	30	degenerativní formy			
			II.a	14	8				
			II.b	6	—				
			II.c	4	—				
			III.	—	62				
			IV.	—	—				
213	22	♂	trypanosom v zor. poli	5	1	1	0		
			figura I.	82	54	degenerativní formy			
			II.a	8	16				
			II.b	8	—				
			II.c	2	—				
			III.	—	30				
			IV.	—	—				

Nejpozději se objevují degenerativní změny trypanosom u myší, kterým bylo chemotherapeutikum podáno až dvě hodiny po uspání.

Vznik degenerativních forem trypanosom u myší v narkotickém spánku je rozložen a trvá déle a trypanosomy, i když se jejich počet v krvi snížil, nám po celou dobu narkosy z krve nevymizely. Pouze u těch myší, které během pokusů z narkotického spánku procitly (č. 205, 195, 196 a 199), došlo k poměrně náhlému vymizení trypanosom z krve, které si vysvětlujeme tím, že již podstatná část trypanosom byla v průběhu narkosy zasažena a po procitnutí hostitele podlehla rychle jeho obranným silám.

Pokusem jsme se přesvědčili též o tom, co jsme mohli zaznamenat již v předpokusech při použití preparátu „Bayer 205", že totiž proces vymizení trypanosom chemotherapeutikem již zasažených můžeme prodloužit, jak vyplývá z tab. 8.

3. Neosalvarsan, 4,4'dihydroxy 3,3'diamino-arsenobenzen-N-methylen-sulfoxylan sodný, je sypký žlutý prášek, dobře rozpustný ve vodě. Účinek této látky v použité dávce 2 mg/20 g ž. v. i. p. na trypanosomiasu myší je velmi rychlý. Z tab. 9 vyplývá, že po jedné hodině nalézáme převážný počet prvoků silně poškozených a během 2 až 2½ hodiny dochází k jejich úplnému vymizení.



Obr. 3. Morfologické změny po aplikaci Neosalvarsanu (zvětšeno 2000 ×).

Naproti tomu u myší v barbiturátové narkose je vymizení daleko pomalejší a zvláště pak u myší, kterým bylo chemotherapeutikum aplikováno až dvě hodiny po zavedení narkotického spánku. U těchto se objevují po jedné hodině pathologicky granulované a ojedinělé zakulacené formy, po dvou hodinách vakuolisace a hojný výskyt kulatých forem, většinou světle barvitelných Giemsovým barvivem. Při kontrole po třech hodinách nalézáme četné stíny trypanosom, jejich jader a též volné bičíky (tab. 10 a 11). Jinak bychom mohli činit obdobné závěry jako u Lomidinu.

I jiné krátkodobě účinkující chemotherapeutikum antimonové — Fuadin —, které je též používáno jako specifikum k léčení lidské trypanosomiasy, nám podalo v předběžných pokusech výsledky obdobné.

Přihlížíme-li k reakci organismu na průběh experimentální trypanosomiasy, pozastavíme se nad otázkou, zda existují nějaké vztahy mezi průběhem experimentální trypanosomiasy, chemotherapeutickým účinkem a krevním obrazem pokusných zvířat.

I když otázka vhodnosti použití malých laboratorních zvířat k hematologickým studiím byla podrobena četným kritikám, neboť u nich zvláště bílý krevní obraz podléhá nejrůznějším vlivům, nemůžeme přejít práce některých autorů, kteří se zabývali studiem fagocytární činnosti krevních buněk v průběhu chemotherapeutického pokusu.

Tak pozoroval Uhlenhuth u myší nakažených *Trypanosoma equiperdum* silnou leukocytosu po aplikaci Atoxylu. Mayer a jeho spolupracovníci pozorovali totéž po aplikaci preparátu „Bayer 205" myším nakaženým *Trypanosoma brucei* (cit. podle Schillinga, 1938). Laveran a Mesnil popsali již r. 1901 nalepování trypanosom na makrofágy v břišní dutině intraperitoneálně infikovaných krys. Při subkutánní injekci vínanu antimonylo-draselného možno pozorovat nalepení leukocytů na trypanosomy. Také Davidson (1935) popisuje mírnou leukocytosu kromě ostatních změn krevních po aplikaci Bayer 205. Shigemoto Sei (1923) popisuje změny v krevním obraze po aplikaci tohoto preparátu u králíka. Autor nezaznamenává změny v počtu leukocytů, teprve za 2 až 3 dny po léčení pozoruje lehkou neutrofilii a odpovídající snížení počtu lymfocytů, později opět lehkou lymfocytosu za současného poklesu polymorfonukleárů. Popisuje též morfologické změny na polymorfonukleárech.

Domníváme se, že nejde o projev jednoduchého působení chemotherapeutika na buňky krevní, ale že jde, a to zvláště u malých laboratorních zvířat, o proces mnohem složitější. Tuto otázku by bylo nutno znovu řešit speciálními pokusy.

Nápadný pokles leukocytů v barbiturátové narkose mohli jsme v našich pokusech pozorovat i při aplikaci chemotherapeutik. Položili jsme si otázku, zda dojde k leukocytose u myší, u nichž byla vyvolána leukopenie zásahem rtg záření do krvetvorby a zda bude při takto vyvolané leukopenii zpomalen účinek preparátu Bayer 205. Při tom jsme si byli vědomi, že leukopenie vyvolaná v barbiturátové narkose má odlišný mechanismus. Jelikož jsme u myší v narkotickém spánku nezaznamenali podstatný vzestup mladých forem, jde při této leukopenii převážně o zásah do neurohumorálních regulací a s tím jsou spojeny změny v místním počtu leukocytů. Teprve v pozdějším stadiu účinku barbiturátů by mohlo dojít ke skutečnému útlumu dřeňové krvetvorby, podobně jako při použití rtg záření.

Myši v našich pokusech jsme rozdělili do tří skupin.

I. myši ozářené rtg paprsky, pak naočkované *Trypanosoma gambiense* a po 48 hodinách infikované preparátem „Bayer 205" v množství 1 mg/20 g ž. v.,

II. myši ozářené rtg paprsky, kterým byl 48 hodin po ozáření aplikován „Bayer 205", aniž byly předtím naočkovány trypanosomami,

III. myši naočkované *Trypanosoma gambiense*, kterým byl ve stejnou dobu aplikován „Bayer 205" jako u myší předchozích skupin.

K pokusům jsme zvolili myši bílé, váhy 16—23 g, samce i samice, z domácího chovu, krmené standardní stravou.

Myši určené k ozáření byly immobilisovány v malých lepenkových krabičkách a sestaveny do růžice kolem osy ozařování. Použili jsme roentgenový přístroj pro povrchovou therapii zn. „Dermax", výkonnosti 110 kV, 10 mA, s filtrem 5 mm Al. Dávkováno rychlostí 16,6 r za minutu, ze vzdálenosti 50 cm po 15 minut. Bílý krevní obraz pokusných myší kontrolován před ozářením, dále pak 24,48 a 72 hodin po ozáření. Diferencováno bylo 400 elementů a počítáno v komůrce na 100 velkých čtvercích. U každé myši bylo použito vždy stejného melanžeru a komůrky.

Z našich pokusů vyplynulo, že při aplikaci Bayer 205 nastává vymizení trypanosom u očkovaných myší, jimž byl snížen absolutní počet leukocytů i u myší kontrolních, které jevily absolutní vzestup tohoto počtu v periferní

Tab. 11

Průběh chemotherapeutického pokusu s Neosalvarsanem v dávce 2 mg/20 g ž. v. myším aplikovaný dvě hodiny po zavedení narkot. spánku:

Myš č.	Váha g	Pohlaví		Kontrola za hodin								
				0	1	2	2½	3½	4	6	8	10
214	19	♂	trypanosom v zor. poli	20	20	30	20	3	1	1	1/5	0
			figura I.	64	70	46	17	téměř 100% degenerativní formy				
			II.a	22	20	4	12					
			II.b	10	4	2	1					
			II.c	4	2	2	5					
			III.	—	4	46	65					
			IV.	—	—	—	—					
215	17	♂	trypanosom v zor. poli	50	50	30	20	10	1	0		
			figura I.	86	78	76	64	16	degenerativní formy			
			II.a	8	16	16	22	14				
			II.b	4	2	2	—	—				
			II.c	2	2	—	4	2				
			III.	—	2	6	10	68				
			IV.	—	—	—	—	—				
216	17	♂	trypanosom v zor. poli	20	40	20	15	3	1	½	½	0
			figura I.	67	46	12	100% degenerovaných forem					
			II.a	19	33	2						
			II.b	12	1	—						
			II.c	2	2	—						
			III.	—	18	86						
			IV.	—	—	—						
217	14	♂	trypanosom v zor. poli	20	20	5						
			figura I.	50	60	68						
			II.a	36	28	22						
			II.b	6	8	2						
			II.c	7	2	—						
			III.	1	2	8						
			IV.	—	—	—						

krvi, za stejnou dobu, nejpozději do 30 hodin po aplikaci. U myší, jimž byl počet leukocytů snížen předchozím rtg ozářením, není možno aplikací „Bayer 205" leukocytosu vyvolat do 24 hodin a nastává zde stejně pokles absolutního počtu leukocytů s relativním vzestupem polymorfonukleárů, zvláště pak mladých forem jako ve skupině prvé (tab. 27—29).

Ve skupině třetí dochází u všech čtyř myší k absolutnímu vzestupu počtu leukocytů, k poklesu absolutního počtu mononukleárů (s výjimkou č. 4269) a k vzestupu polymorfonukleárů.

Tab. 12

Průběh chemotherapeutického pokusu s „Bayer 205" u myší ozářených rtg paprsky:

Myš č.	Pohlaví	Váha g	Kontrola	Trypanosom	Leukocytů	Absol. počet mononukleárů	Absol. počet polymorfonukleárů
4 064	♀	23	před ozářením	—	12 700	8 890	2 985
			po 24 hod.	+	6 700	3 819	2 513
			po 48 hod.	+++	2 450	1 262	1 176
			po 72 hod.	0	2 700	999	1 674
4 062	♂	23	před ozářením	—	8 600	7 052	1 505
			po 24 hod.	+	8 850	4 381	4 425
			po 48 hod.	+++	3 000	1 320	1 665
			po 72 hod.	±	4 400	2 222	2 178
4 061	♀	20	před ozářením	—	19 200	15 360	3 264
			po 24 hod.	+	4 350	2 784	1 457
			po 48 hod.	+++	2 050	851	1 189
			po 72 hod.	±	2 700	1 620	1 080
4 060	♂	16	před pokusem	—	15 100	10 721	4 077
			po 24 hod.	+	3 100	1 426	1 628
			po 48 hod.	+++	1 750	945	805
			po 72 hod.	0	1 500	780	720

Tab. 13

Průběh chemotherapeutického pokusu s „Bayer 205" u myší neozářených:

Myš č.	Pohlaví	Váha g	Kontrola	Trypanosom	Leukocytů	Absol. počet mononukleárů	Absol. počet polymorfonukleárů
4 268	♂	17	před pokusem	—	12 000	9 540	2 280
			po 24 hod.	+	28 300	20 942	6 792
			po 48 hod.	+++	21 450	18 018	3 432
			po 72 hod.	±	11 100	6 494	4 551
4 269	♂	21	před pokusem	—	11 450	8 988	2 462
			po 24 hod.	+	11 650	8 970	2 680
			po 48 hod.	+++	16 450	12 667	3 701
			po 72 hod.	0	14 450	8 959	5 419
4 270	♂	18	před pokusem	—	10 750	9 568	1 182
			po 24 hod.	+	13 050	10 571	2 479
			po 48 hod.	+++	19 350	13 932	5 418
			po 72 hod.	0	16 800	8 484	8 064
4 266	♂	18	před pokusem	—	10 500	9 083	1 365
			po 24 hod.	+	15 800	14 220	1 501
			po 48 hod.	+++	15 000	12 300	2 625
			po 72 hod.	0	11 750	7 226	4 465

Tab. 14

Změny v bílém obraze krevním po ozáření rtg paprsky a po aplikaci „Bayer 205“: (chemotherapeutikum aplikováno 48 hodin po ozáření)

Myš č.	Pohlaví	Váha g	Kontrola	Leukocytů	Absol. počet mononukleárů	Absol. počet polymorfonukleárů
4 058	♂	16	před ozářením	11 000	9 240	1 650
			po 24 hod.	nestanoveno		
			po 48 hod.	2 900	1 363	1 508
			po 72 hod.	950	342	570
4 057	♂	18	před ozářením	16 500	11 138	5 280
			po 24 hod.	2 900	1 508	1 392
			po 48 hod.	2 250	888	1 362
			po 72 hod.	1 250	688	550
4 055	♂	16	před ozářením	17 500	14 876	2 362
			po 24 hod.	6 100	4 453	1 373
			po 48 hod.	3 250	2 210	1 040
			po 72 hod.	2 850	1 938	898

DISKUSE

V práci jsme sledovali účinek některých representativních chemotherapeutik trypanocidních v barbiturátové narkose laboratorních myší. Zjistili jsme, že v narkotickém spánku dochází ke zpomalení účinku všech zkoušených látek (Bayer 205, Lomidin, Neosalvarsan, Fuadin) a že trypanosomy (*Trypanosoma gambiense*) mizí z krve pokusných myší daleko později, než je tomu u kontrol, a také morfologické změny je možno lépe sledovat vzhledem k pomalejšímu objevování jednotlivých figur.

Podle experimentálních nálezů jiných autorů je chemotherapeutikum účinné jenom tehdy, když se látka aplikovaná váže na choroboplodné agens uvnitř organismu. Předpokládá se, že také chemotherapeutický účinek při trypanosomiase je podmíněn přímým účinkem trypanocidní látky a vznikem protilátek v hostitelském organismu. Tento pochod považují Uhlenhuth, Feldt a jiní zastánci této theorie za nejdůležitější podmínku therapeutického efektu. Uvedenou theorii podepřel v novější době svými pokusy Szabo (1950). Ve vztahu k našim výsledkům usuzujeme, že v barbiturátové narkose k předpokládané vazbě dochází též, ovšem zpomaleně, takže neanalysujeme pouze přímý toxický účinek látky. Domníváme se, že obvyklý chemotherapeutický účin zůstává tudíž zachován, je však pravděpodobné, že snížená tělesná teplota hostitele, jak jsme již ukázali v dřívějších pokusech (Petrů, Vojtěchovská, 1955), protahuje dobu působení, což má svou obdobu ve výsledcích pokusů Brumpta (1924) a aplikací „Bayer 205“ žabám.

Použitá chemotherapeutika, která se rozlišují svým účinkem na trypanosomy („Bayer 205“ jako specifický jed na glycidový metabolismus trypanosom a skupina chemotherapeutik s organicky vázaným těžkým kovem, jako na př. Neosalvarsan a Fuadin) nejeví rozdílného působení, ale pouze zpomalení v průběhu narkotického spánku. Samozřejmě jsou naše pokusy zatíženy, jak jsme již zdůraznili, některými nedostatky, a to již zmíněným kriteriem pro posuzování jednotlivých figur, aproximativním hodnocením počtu trypano-

som v krvi a rozličnou hloubkou narkotického spánku, kde se svým účinkem uplatňuje již zaznamenaný pokles tělesné teploty. Také dávka chemotherapeutik musela být daleko vyšší, než se pro obvyklá stanovení užívá, abychom mohli za daných podmínek průkazné rozdíly dobře zaznamenat.

V závěrečném pokuse jsme nezjistili snížení chemotherapeutické účinnosti preparátu „Bayer 205" u myší, které jevily leukopenii vysokého stupně, vyvolanou jednorázovým ozářením rtg paprsky.

ZÁVĚR

1. Byl sledován chemotherapeutický účinek trypanocidních chemotherapeutik u myší v barbiturátové narkose, nakažených *Trypanosoma gambiense*. Bylo zjištěno, že účinek všech zkoušených látek („Bayer 205", Lomidinu, Neosalvarsanu a Fuadinu) se v narkotickém spánku zpomaluje a k vymizení trypanosom z periferní krve pokusných zvířat dochází daleko později než u kontrol. V souhlase s tím byl pozorován i zpomalený výskyt degenerativních forem trypanosom chemotherapeutikem zasažených. Za hlavní příčinu těchto jevů považují autoři sníženou tělesnou teplotu myši v průběhu barbiturátové narkosy.

2. U myší ozářených roentgenovými paprsky bylo sice možno pozorovat značný pokles leukocytů v periferní krvi, chemotherapeutický efekt preparátu „Bayer 205" zůstal však plně zachován.

К ВОПРОСУ ДЕЙСТВИЯ ХИМИТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ ТРЫПАНОЦИДНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ БАРБИТУРАТНОМ НАРКОЗУ

Исследовано химитерапевтические действие трыпаноцидных хемотерапевтик у мышей в барбитуратном наркозу. Исследовано действие препаратов Бауер 205, Ломидина, Неосальварсана и Фуадина. Действие этих препаратов опоздается во времени наркоза. Причина этого явления в нижней температуре мышей при наркозу.

LITERATURA

Browning C. H., The chemotherapeutic action of Synthalin in experimental infections with Trypanosoma brucei and congolense. Jour. Path. 46: 323, 1938.

Brumpt E., Guérison d'infections mortelles de grenouilles dues au Trypanosoma inopinatum par le „Bayer 205". C. R. du Premier Congrés de Médicine Tropicale de l'Afrique Occidentale. — Rev. Méd. de Angola IV. Fasc. No. 4, 1924.

Davidson L., Die Veränderung des Blutbildes unter dem Einfluß verschiedener Blutgerinnunghemmender Mittel. — ref. Biol. Abstr. 451, 1935.

Feldt A., Über den Metallgehalt von Rekurenzspirochäten nach Behandlung infizierter Ratten mit Solganal und Salvarsan. Beitrag zum Problem der Wirkungsweise chemotherapeutischer Mittel. — C. Bakter. Abt. I. Orig. 131: 137—146, 1934.

Fuhrman F. A., The effect of body temperature on drug action. — Physiol. Rev. 26: 247—274, 1946.

Hawking F., Contribution on the mode of action of Germanin (Bayer 205). — Ann. Trop. Med. Parasitol. 33: 13—19, 1939.

Ikejiani Okechukwa, Mautner L. S., Changes in the leukocyte picture in experimental trypanosomiasis by administration of Neostibosan and Neostam. — Jour. Pharm. Exp. Therap. 87: 343—349, 1946.

Jancsó v., N., Wirkungsmechanismus der Chemotherapeutika bei Trypanosomen. — Klin. Wochenschr. 11: 1305—1307, 1932.

Jancsó v., N. a H., Mikrobiologische Grundlagen der chemotherapeutischen Wirkung. I. Mitteilung: Wirkungsmechanismus des Germanins (Bayer 205) bei Trypanosomen. — C. Bakter. Abt. I. Orig. 132: 257—392, 1934.

Janscó v. N. a H., Chemotherapeutische Wirkung und Kohlenhydratstoffwechsel. Die Heilwirkung von Guanidinderivaten auf Trypanosomeninfektion. — Zeitschr. Immunforsch 86: 1—30, 1935.
—, Chemotherapie trypanosominfizierter Tiere durch Blockierung des Kohlenhydratstoffwechsels der Parasiten mit Halogenessigsäuren. — Biochem. Zeitschr. 286: 392, 1936.
Jarbuzov S., Vlijanie chimičeskich věščevstv na zimněspajčich životnych. — Uspěchy sov. biol. 33: 117—142, 1952.
Kunert H., Arzneimittelwirkung bei Trypanosoma brucei. — Zeitschr. Immunforsch. 89: 431—434, 1936.
—, Die Einwirkung von intravenösen und peroralen Gaben von Bayer 205 auf Trypanosoma rhodesiense in Likvor cerebrospinalis. — C. Bakter. I. Abt. Orig. 148:279, 1942.
Lagodsky H., Contribution á l'étude des réactions hémoleucocytaires de la souris et du cobaye, au cours de leur infection éxperimentale par Trypanosoma annamense. Diss. Paris 1937.
Launoy L., Prieur M.: Étude de l'action trypanocide comparée sur Trypanosoma brucei, Trypanosoma congolense, Trypanosoma anamense chimioresistant de quelques composeés organiques d'Antimone. — Referát v Arch. Schiffs-Tropenhyg. 43: 239, 1939.
Leser A. J., Thienes C. H., Tyler D. B., Effect of low body temperature on toxicity of drugs. — Proc. Soc. exp. Biol. Med. 45: 682—684, 1940.
Mayer M., Zeiss H., Versuche mit einem neuen Trypanosomenheilmittel („Bayer 205") bei Menschen und Tierpathogenen Trypanosomen. — Arch. Schiffs - Tropenhyg. 24: 257, 1920.
Münzel W., Tierexperimentelle Untersuchungen über die Frage der Blutveränderungen nach Röntgenbestrahlungen. — Inaug. Diss. Hessische Ludwigsuniversität, Giessen, 1—13, 1932.
Nauck E., Untersuchungen über die Wirkung des Trypanosomenheilmittels „Bayer 205". — Arch. Schiffs - Tropenhyg. 29: 1—16, 1925.
Neumann H., Die chemotherapeutische Abheilung der Trypanosomeninfektion bei jungen Tieren. — Zeitschr. Immunforsch. 74: 177—181, 1932.
Petrů M., Vojtěchovská M., Průběh experimentální trypanosomiasy v barbiturátové narkose. Československá parasitologie 2, 1955.
Richters C. E., Der heutige Stand der Chemotherapie und Chemoprofylaxe der Trypanosomen und Piroplasmosen. — Deutsch. Tropenmed. Zeitschr. 47: 323—333, 1943.
Rubin B. A., An in vitro assay for trypanocidal activity. — Yale Jour. Biol. Med. 20: 381—393, 1948.
Russel E. S., Neufeld E. F., Higgins C. T., Comparison of normal blood picture of young adults from 18 imbred strains of mice. — Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 78: 761, 1951.
Shigemoto S., Über die morphologischen Veränderungen der Trypanosomen bei Behandlung von Tieren mit „Bayer 205". — Zeitschr. Hyg. 100: 416—424, 1923.
—,Über den Einfluß von „Bayer 205" auf das Blut.—Arch. Schiffs-Tropenhyg. 27: 130, 1923.
Shintake T., Über die Beeinflussung der Vermehrung der Trypanosomen durch „Bayer 205". — Arch. Schiffs-Tropenhyg. 27: 433—444, 1923.
Scheff G., A. Hassko, Einfluß einiger Chemotherapeutika auf den Stoffwechsel der Trypanosomen mit Rücksicht auf das Interferenzphänomen. — C. Bakter. 136: 420, 1936.
Schern K., Die englischen Forschungen über Synthalin (Dekamethylendiguanidin) ein deutsches Heil- und Vorbeugungsmittel gegen Trypanosomeninfektionen. — Berl. u. Münch. Tierärtzl. Wochenschr., 655—657, podle referátu, 1939.
Schern K., Artagaveytia-Allende R., Zur glykopriven Therapie und Prophylaxie mit sowohl toxisch als auch atoxisch wirkenden Substanzen bei der experimentellen Trypanosomen- und Treponemeninfektion. — Zeitschr. Immunforsch. 89: 21—64, 1936.
Schilling C., Die Methoden der experimentellen Chemotherapie. — G. Fischer Verlag, Jena 1938.
Schmidt H., Peter F. M., Ergebnisse und Fortschritte der Antimontherapie. — G. Thieme Verlag, Leipzig 1937.
Sokol J., Účinok Trypanosoma equiperdum na počet červených a bielych krviniek vobec, a vzhladom k aplikácii Antimosanu a Dipronu. — Dis. práce veter. fak. Brno, 1948.
Szabo K. H. L., Über den Wirkungsmechanismus einiger Chemotherapeutica. — C. Bakter. Abt. I. Orig. 155: 398—403, 1950.
Ting T. P., H. E. Johns, L. B. Jaques, The relative biologic effectiveness of 200 kV and 23,5 MEV (Beatatron) x-radiation. I. Production of leukopenia in mice. — Blood 7: 826—835, 1952.
Anonym, Die Chemotherapie der Schlafkrankheit. — „Bayer" Tropenabteilung, Leverkusen, III, Aufl. 1941.
—, Ce qu'il faut savoir de la Lomidine. — Informat. médicale. Specia Upr.

Československá parasitologie III, 1956

HELMINTOFAUNA REJSKA OBECNÉHO (*SOREX ARANEUS* L.) V ČSR

Jan Prokopič

(Biologický ústav ČSAV, parasitologie, Praha)

Helmintofauna hmyzožravců (*Insectivora*) nebyla u nás dosud studována, takže nemáme žádných domácích údajů. Ani v jiných zemích nebyl do nedávna prováděn systematický výzkum helmintofauny hmyzožravců. Většina druhů červů dosud známých u hmyzožravců byla popsána jednotlivými autory namátkově (Zeder, 1800; Rudolphi, 1819; Dujardin, 1845; Monnig, 1927; Morgan, 1928; Baer, 1928, 1931; Spasskij, 1949). Nejvíce druhů tasemnic popsal v Rusku začátkem tohoto století Cholodkovskij. Teprve v poslední době začali Soltys (1952, 1954) v Polsku a Kobulej a Versényi (1953) v Maďarsku systematicky studovat helmintofaunu hmyzožravců. Jak ukázaly jejich výzkumy a také naše vlastní nálezy, je helmintojauna hmyzožravců velmi bohatá. Nejčastěji se u nich vyskytují cizopasníci s nepřímým vývojem, jejichž mezihostiteli jsou různé druhy členovců, jimiž se hmyzožravci živí. Takovými cizopasníky jsou především tasemnice, které zde převládají a kterých jsem zjistil u rejska obecného 10 druhů, dále pak motolice a hlístice, často s nepřímým vývojem.

U nás žije podle dosavadních zjištění 12 druhů hmyzožravců, z nichž jsem se zaměřil v této práci jen na druh *Sorex araneus* L. Práce je prvním úsekem vlastního výzkumu helmintofauny hmyzožravců v ČSR, v němž bude pokračováno v dalších letech. Všechny druhy cizopasných červů zde uváděné jsou prvními nálezy u nás a některé jsou ověřeny jako nové druhy parasitů pro rejska obecného (druhy *Soricinia soricis*, *Hymenolepis globosa*, *Vampirolepis magnirostellata*, *Coronacanthus polyacantha*).

MATERIÁL A METODIKA

Materiál (celkem 175 kusů) byl sbírán převážně při komplexních výzkumech přírodních ohnisek nákaz v roce 1954, zejména v dunajské oblasti (141 kusů), zbytek byl uloven jednotlivě v různých částech republiky. Lokality nálezů uvádím při popisech jednotlivých druhů červů. Tab. I podává přehled ekologického rozšíření zjištěných druhů, počet vyšetřených a počet nakažených rejsků, počet zjištěných druhů a procento jejich invase.

Vyšetřování všech rejsků bylo neúplné, protože materiál byl již předem vyšetřován virologicky, bakteriologicky a leptospirologicky, t. j. chyběly už některé orgány: ledviny, slezina, mozek a pod. V ústní a hrudní dutině, v plicích nebyly zjištěny žádné druhy červů. V dutině břišní velmi často cizopasí larva vrtejše *Centrorhynchus buteonis*. Na vnější stěně žaludku nebo i na stěně střev byly nalézány larvy r. *Porrocaecum*. Na játrech u pěti rejsků jsem zjistil cysticerky. Hlavním sídlem u parasitických červů je zažívací trakt. Při vyšetřování byla zažívací trubice rozstříhnuta po celé délce, její sliznice i se střevním obsahem seškrabána do Petriho misky s vodou. Červi byli vybíráni pod entomologickým mikroskopem, opláchnuti fysiologickým roztokem a fixováni. Tasemnice a motolice byly fixovány v 70% alkoholu, ostatní červi ve 4% formalinu, ředěném fysiologickým roztokem. Pro určování byly barveny motolice a tasemnice boraxovým karmínem nebo Delafieldovým haematoxylinem. Hlístice a vrtejši byli projasňováni kyselinou mléčnou, glycerinem nebo hřebíčkovým olejem.

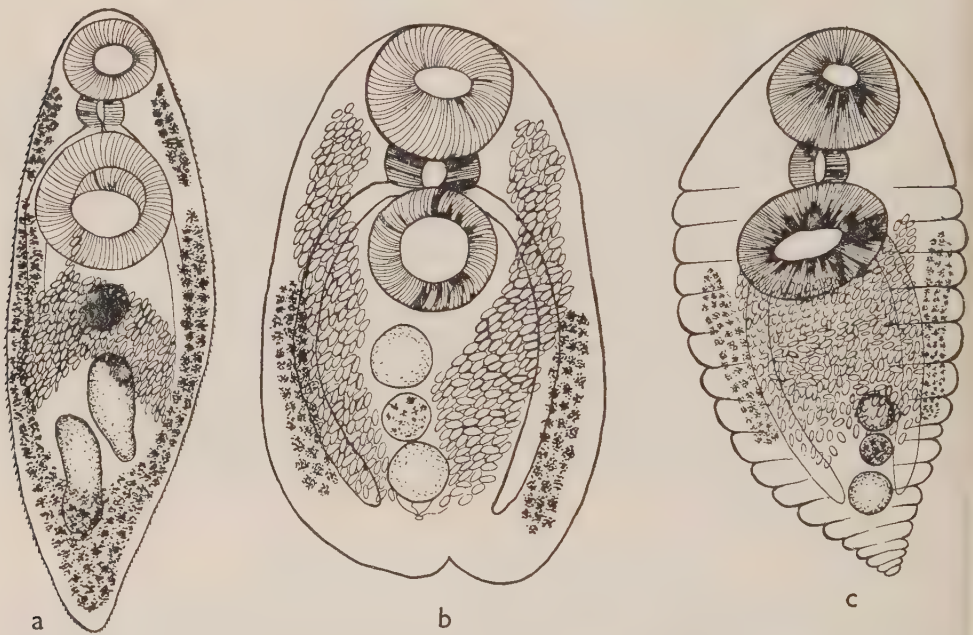
SYSTEMATICKÝ PŘEHLED ZJIŠTĚNÝCH DRUHŮ

A. MOTOLICE — *TREMATODA*

V sebraném materiálu jsem zjistil tři druhy motolic, patřící ke dvěma čeledím: *Plagiorchidae* Lühe, 1899 a *Brachylaemidae* Stiles a Hassall, 1898.

I. *Plagiorchidae*

1. *Plagiorchis exasperatus* (Rudolphi, 1819)



Obr. 1. Motolice: a - *Plagiorchis exasperatus*, b - *Leucochloridium soricis*, c - *Panopistus europaeus*.

Syn.: *Echinostoma exasperatum* (Rudolphi, 1819) Nicol, 1931; *Distoma exasperatum* Rudolphi, 1819; *Distoma rubens* Dujardin, 1845; *Plagiorchis microti* Soltys, 1949; *Opistioglyphe exasperatum* (Rudolphi), forma A. Szidat, 1949.

Motolice kopinatého nebo oválného tvaru (obr. 1a), hnědé barvy, 2—3 mm délky a 0,8—1,2 mm široká. Tvar a velikost těla velmi kolísá a řídí se podle toho, v jakém stavu byla fixována. Povrch těla je pokryt drobnými ostny. Ústní přísavka měří 0,54—0,75 mm v průměru. Břišní přísavka měří 0,9 až 1,1 mm v průměru. Dvě varlata ledvinovitého tvaru leží vedle sebe v zadní polovině těla. Mezi nimi a břišní přísavkou je kulovitý vaječník. Žloutkové žlázy se táhnou od jícnu až do zadního konce, kde za varlaty spolu splývají. Pohlavní otvor vyúsťuje mezi ústní a břišní přísavkou. Děloha je vyplněna vajíčky a rozkládá se mezi varlaty a břišní přísavkou. Vajíčka jsou 0,066 až 0,07 × 0,034—0,038 mm veliká.

Hostitelé: *Sorex araneus*, *Neomys fodiens*, *N. anomalus*
Lokalisace v hostiteli: žaludek, tenké střevo
Mezihostitelé: neznámí
Geografické rozšíření: Francie, ČSR, Polsko
Naše nálezy: Petržálka, Domica
Intensita invase: 2—6 kusů v jednom zvířeti
Extensita invase: u 6 rejsků ze 175 vyšetřených

II. *Brachylaemidae*

1. *Leucochloridium soricis* Soltys, 1952

Tělo motolice je oválného tvaru, dorsoventrálně zploštělé (obr. 1b), v zadní části rozšířené. Ústní přísavka měří 0,38—0,41 mm, břišní měří 0,36 až 0,38 mm v průměru. Varlata kulovitého tvaru, 0,16—0,18 mm v průměru, leží v zadní polovině těla za sebou. Mezi nimi je umístěn kulovitý vaječník o průměru 0,12 mm. Žloutkové žlázy začínají od břišní přísavky a dosahují konce střeva. Děloha naplněná vajíčky se rozprostírá od rozvětvení střeva až za zadní varle, do stran sahá až po žloutkové žlázy. Vajíčka jsou elipsovitého tvaru, velikosti 0,03—0,034 × 0,014—0,017 mm. Pohlavní otvor ústí na břišní straně v zadní pětině těla.

Hostitelé: *Sorex araneus*, *Neomys fodiens*
Lokalisace v hostiteli: žaludek, tenké střevo
Mezihostitelé: neznámí
Geografické rozšíření: ČSR, Polsko
Naše nálezy: okolí Bratislavy
Intensita invase: 5 a 11 kusů v jednom zvířeti
Extensita invase: červ byl zjištěn u 2 kusů ze 175 vyšetřených rejsků obecných

2. *Panopistus europaeus* Soltys, 1952

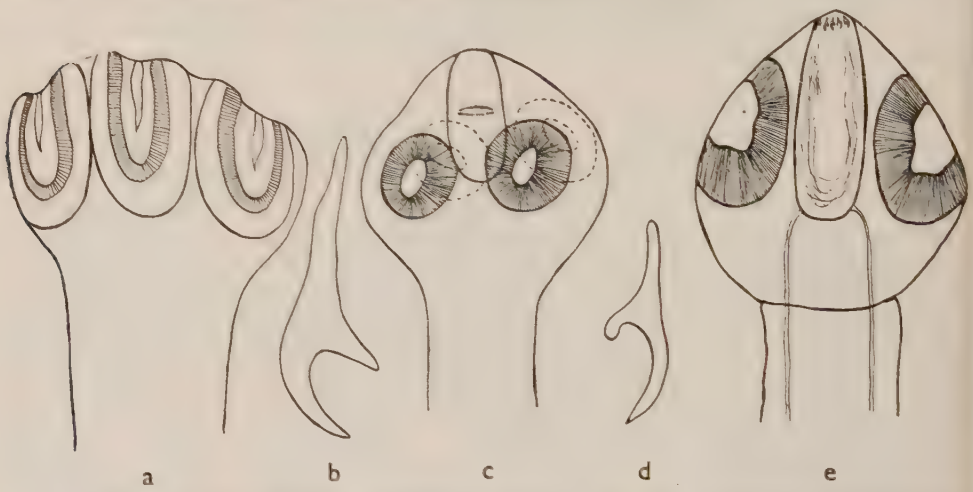
Motolička velmi malých rozměrů, kopinatého tvaru (obr. 1c). Povrch těla je typicky článkován. Délka těla je 1—2 mm a šířka 0,3—0,45 mm. Průměr ústní přísavky je 0,155—0,165 mm, břišní 0,17—0,185 mm. Varlata kulovitého tvaru leží v zadní polovině těla. Mezi nimi je umístěn téměř stejně veliký vaječník. Děloha vyplněná vajíčky se táhne od břišní přísavky k přednímu varleti. Žloutkové žlázy začínají v rovině břišní přísavky a dosahují až k rovině vaječníku. Vajíčka jsou veliká 0,024—0,029 × 0,12—0,016 mm.

Hostitelé: *Sorex araneus*, *S. minutus*, *S. macropygmaeus*, *Neomys fodiens*
Lokalisace v hostiteli: žaludek, tenké střevo
Mezihostitelé: neznámí
Geografické rozšíření: ČSR, Polsko
Naše nálezy: dunajská oblast, Černá na Moravě
Intensita invase: 4—20 kusů v jednom zvířeti
Extensita invase: červ byl zjištěn u 16 kusů ze 175 vyšetřovaných rejsků obecných

B. TASEMNICE — *CESTOIDEA*

Tasemnice jsou nejčastějšími červy našich rejsků. V mém poměrně malém materiálu jsem zjistil 10 druhů dospělých tasemnic a jeden druh v larválním stadiu. Tyto tasemnice nejsou dosud jednotně systematicky zařazovány. Joyeux a Baer (1936) ve své monografii řadí většinu těchto tasemnic do rodu *Hymenolepis*, zatím co jiní autoři (Soltys, 1952, Kobulej, 1953) je uvádějí již pod něko-

lika rodovými jmény (*Hymenolepis*, *Dicranotaenia*, *Ditestolepis*). Spasskij (1954) rozdělil rod *Hymenolepis* na 19 nových rodů a vyslovuje názor, že toto rozdělení ještě není definitivní, poněvadž zahrnuje ještě mnoho různých odlišných forem ale pro nedostatek shromážděného materiálu nelze je zatím osamostatnit jako raody. Ve své práci se přidržuji systému Spasského (1954).



Obr. 2. Skolexy a háčky tasemnic: *Hymenolepis globosa* a - hlavička; *Vampirolepis magnirostellata* b - háček, c - hlavička; *Hymenolepis scutigera* d - háček, e - hlavička.

I. *Hymenolepididae*

1. *Hymenolepis globosa* (Baer, 1931)*

Dospělé tasemnice dosahují 15—25 mm délky a jsou 0,395—0,41 mm široké. Skolex (obr. 2a) měří 0,295—0,32 mm v průměru. Články jsou širší než delší. Tři varlata umístěna ve tvaru trojúhelníku. Cirrus je velice dlouhý, pokrytý ostny. V děloze je jen několik vajíček (9—15), která měří 0,036—0,04 mm v průměru.

Hostitelé: *Sorex araneus*, *Neomys fodiens*
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo
Mezihostitelé: neznámí
Geografické rozšíření: Švýcarsko, ČSR
Naše nálezy: Gabčíkovo (jižní Slovensko)
Intensita invase: 6 a 17 jedinců v jednom zvířeti
Extensita invase: červ zjištěn u 2 rejsků obecných ze 175 vyšetřených

2. *Hymenolepis scutigera* (Dujardin, 1845)

Syn.: *Hymenolepis taxametra* Baer, 1932

Délka tasemnic je 4—6 mm a jejich šířka 0,24—0,256 mm. Skolex (obr. 2e) měří 0,14—0,21 mm v průměru. Na rostellu 10—12 háčků v jedné řadě (obr. 2d), 0,034—0,04 mm dlouhých. Šířka článků několikrát přesahuje délku,

* V další své práci „Helmintofaunistický výzkum rejsků z rodu *Neomys*" jsem pro tento druh ustanovil nový rod *Ryšavyella* gen. nov.

avšak velmi kolísá. Děloha je obloukovitá, vypouklou stranou otočena dopředu. Varlata tvoří trojúhelník. Poslední článek je vyplněn vajíčky 0,042—0,044 × × 0,032—0,04 mm velkými.

Hostitelé: *Sorex araneus*
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo
Mezihostitelé: neznámí
Geografické rozšíření: Francie, ČSR
Naše nálezy: Gabčíkovo (jižní Slovensko)
Intensita invase: 6—18 jedinců v jednom hostiteli
Extensita invase: červ byl zjištěn u 3 rejsků obecných ze 175 vyšetřených

3. *Vampirolepis magnirostellata* (Baer, 1931), Spassky, 1954

Syn.: *Hymenolepis magnirostellata* (Baer, 1931)

Tasemnice jsou 8—9 mm dlouhé a 0,8—1,2 mm široké. Průměr skolexu (obr. 2c) je 0,26—0,32 mm. Přísavky měří 0,126—0,144 mm v průměru. Na rostellu je 24—30 háčků (obr. 2b), 0,028—0,03 mm dlouhých. Šířka článků je asi třikrát větší než jejich délka. Tři varlata leží ve tvaru nízkého trojúhelníka nebo i v jedné řadě v zadní části článků. Rozmístění varlat není zde tak spolehlivým systematickým znakem jako jsou háčky nebo hlavičky tasemnic. Zralé články vyplňuje děloha s vajíčky 0,04—0,044 ×0,028—0,032 mm velkými.

Hostitelé: *Sorex araneus, Neomys fodiens*
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo
Mezihostitelé: neznámí
Geografické rozšíření: Švýcarsko, ČSR, Polsko
Naše nálezy: dunajská oblast (jižní Slovensko)
Intensita invase: 4—8 jedinců v jednom hostiteli
Extensita invase: červ byl zjištěn u 3 kusů ze 175 vyšetřených rejsků obecných

4. *Soricinia soricis* (Baer, 1928) Spassky a Spasskaja, 1954

Syn.: *Hymenolepis minuta* Baer, 1925; nec *Hymenolepis minuta* (Krabbe, 1867); *Hymenolepis soricis* Baer, 1928; Lopez-Neyra, 1942; Skrjabin a Mathevossian, 1945, 1948

Tasemnice 2,2—3,4 mm dlouhé a 0,08—0,12 mm široké. Průměr skolexu (obr. 3a) je 0,12—0,14 mm. Přísavky oválného tvaru měří 0,08 ×0,032 mm v průměru. Rostellum chybí. Šířka článků je asi dvakrát větší než jejich délka. Varlata leží v jedné řadě v zadní části článků. Pohlavní otvory vyúsťují v přední polovině článků na straně.

Hostitelé: *Sorex araneus, Sorex alpinus*
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo
Mezihostitelé: neznámí
Geografické rozšíření: Francie, ČSR
Naše nálezy: Lednice na Moravě
Intensita invase: 26 jedinců v jednom hostiteli
Extensita invase: Červ byl zjištěn jen u jednoho rejska obecného ze 175 vyšetřených

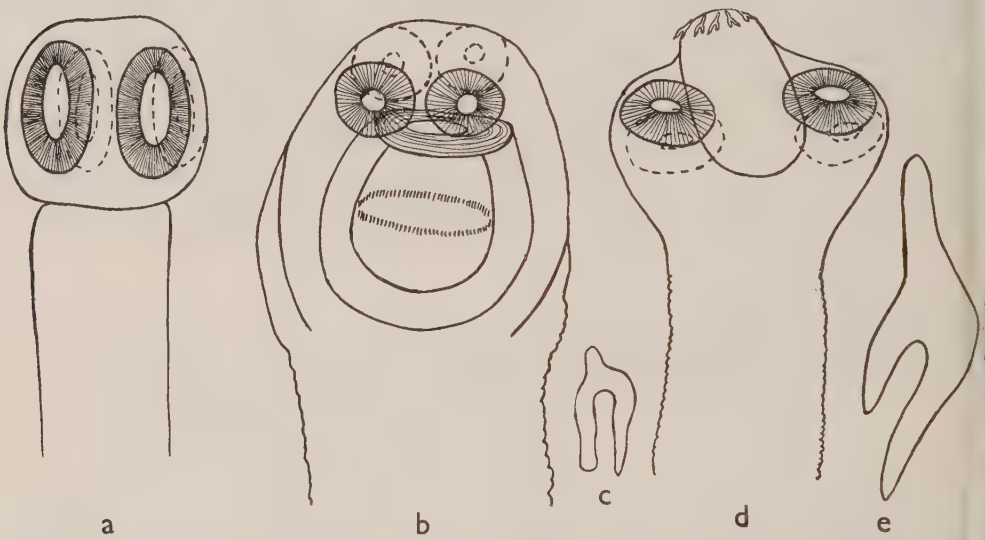
5. *Coronacanthus polyacantha* (Baer, 1931), Spassky a Spasskaja, 1954

Syn.: *Hymenolepis polyacantha* Baer, 1931; *Dicranotaenia polyacantha* (Baer, 1931) Lopez-Neyra, 1942; Skrjabin et Mathevossian, 1945, 1948

Délka tasemnice 8—20 mm, šířka 0,145—0,155 mm. Skolex (obr. 3b) měří 0,376—0,39 mm v průměru. Háčky jsou malé (obr. 3c), tvoří jednu řadu

o počtu 60—64. Jejich délka je 0,012—0,016 mm. Varlata tvoří trojúhelník, v němž jedno leží na straně pohlavního otvoru a dvě na straně protilehlé. Pohlavní otvory ústí po jedné straně v zadní polovině článků. Děloha má lopatkovitý tvar a tvoří synkapsuli s vajíčky 0,036—0,04 × 0,025—0,028 mm velkými.

Hostitelé: *Sorex araneus, Neomys fodiens*
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo
Mezihostitelé: neznámí
Geografické rozšíření: Francie, ČSR
Naše nálezy: dunajská oblast (jižní Slovensko)
Intensita invase: 2—8 jedinců v jednom hostiteli
Extensita invase: Červ byl zjištěn u 2 kusů ze 175 vyšetřených rejsků obecných



Obr. 3. Skolexy a háčky tasemnic: *Soricinia soricis* a - hlavička; *Coronacanthus polyacantha*: b - hlavička, c - háček; *Neoskrjabinolepis singularia* d - hlavička, e - háček.

6. *Neoskrjabinolepis singularis* (Cholodkowsky, 1912)

Syn.: *Hymenolepis singularis* Cholodkowsky, 1912

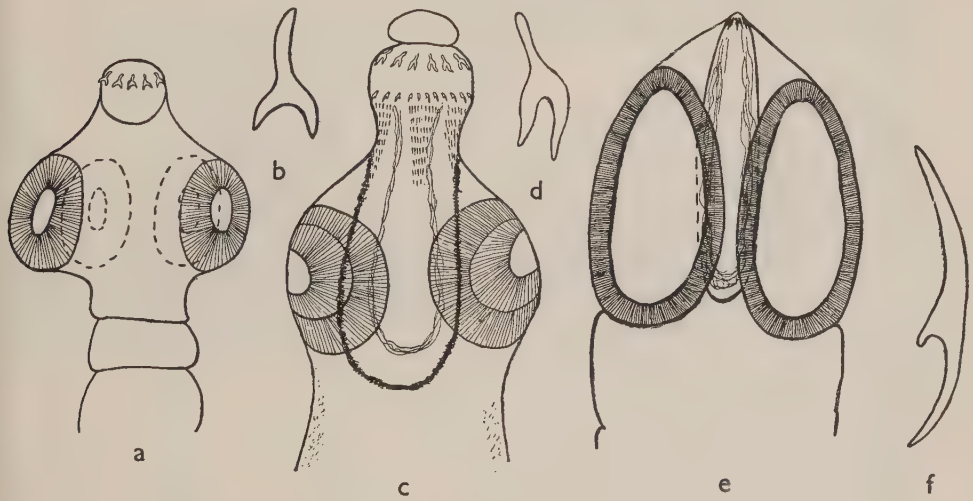
Tělo tasemnice je 4—9 mm dlouhé a 0,22—0,32 mm široké. Skolex (obr. 3d) má cibulkovitý tvar, měří 0,16—0,22 mm v průměru. Rostellum je opatřeno jednou řadou s deseti háčky (obr. 3e) 0,04—0,048 mm dlouhými. Tvar, velikost a počet háčků je zde spolehlivým určovacím znakem. Šířka článků je 2—3krát větší než jejich délka. Varlata jsou umístěna v jedné řadě v zadní části článků. Zralé články jsou vyplněny vajíčky 0,05—0,054 × 0,04—0,044 mm velkými.

Hostitelé: *Sorex araneus, S. macropygmaeus, Crocidura leucodon, Cr. russula*
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo
Mezihostitelé: neznámí
Geografické rozšíření: Švýcarsko, Maďarsko, ČSR, Polsko, SSSR
Naše nálezy: dunajská oblast (jižní Slovensko), Lednice (Morava)
Intensita invase: 6—32 kusů v jednom hostiteli
Extensita invase: Červ byl zjištěn u 7 kusů ze 175 vyšetřených rejsků obecných

7. *Staphylocystis pistillum* (Dujardin, 1845) Spassky, 1950

Syn.: *Taenia pistillum* Dujardin, 1845; *Staphylocystis micracantha* Villot, 1877; *Hymenolepis pistillum* (Dujardin, 1845) Fuhrmann, 1926; *Dicranotaenia pistillum* (Durjardin, 1845) Lopez-Neyra, 1942; Skrjabin a Mathevossian, 1945, 1948

Tasemnice jsou 0,5—2,5 mm dlouhé a 0,09—0,28 mm široké. Skolex (obr. 4a) měří 0,14—0,168 mm v průměru. Na rostellu je řada háčků v počtu 14—18 (obr. 4b), jejichž délka je 0,019—0,024 mm. Články jsou nejdříve krátké a ši-



Obr. 4. Skolexy a háčky tasemnic: *Staphylocystis pistillum* a - hlavička, b - háček; *Vigisolepis barbascolex* c - hlavička, d - háček; *Choanotaenia crassiscolex* e - hlavička, f - háček.

roké, pak se jejich poměry mezi délkou a šířkou mění, takže na konci těla jsou zpravidla delší než širší. Varlata tvoří trojúhelník. Děloha v mladých článcích je podkovovitě ohnutá, vypouklou stranou obrácená dopředu. Ve zralých článcích nabývá vakovitého tvaru s několika vajíčky 0,062—0,064 × 0,046 až 0,049 mm velkými.

Hostitelé: *Sorex araneus, S. alpinus, Crocidura russula*
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo
Mezihostitelé: *Glomeris limbata, Glomeris conspersa*
Geografické rozšíření: Anglie, Francie, Švýcarsko, ČSR, Polsko
Naše nálezy: Gabčíkovo (jižní Slovensko)
Intensita invase: 11—19 kusů v jednom zvířeti
Extensita invase: Červ zjištěn u 3 kusů ze 175 vyšetřených rejsků obecných

8. *Vigisolepis barbascolex* Spassky, 1949

Délka dospělých tasemnic je 8—24 mm, šířka 0,16—0,62 mm. Charakteristický skolex (obr. 4c) měří 0,15—0,22 mm v průměru. Rostellum je opatřeno dvěma řadami háčků a zakončeno kuličkovitou rozšířeninou. Přissavky okrouhlé, měří 0,08—0,1 mm v průměru. Přední hlavní řada háčků (obr. 4d) je tvořena 16—20 háčky, které měří 0,028—0,036 mm. Druhou řadu tvoří krátké háčky 0,010—0,016 mm dlouhé. Stvol chobotku je pokryt podélnými pásy

drobných ostnů 0,006—0,01 mm dlouhých. Články jsou širší než delší. Tři varlata leží v trojúhelníku. Pohlavní otvory leží po jedné straně asi v polovině článků. Zralé články jsou vyplněné vajíčky, která mají 0,04—0,046 mm v průměru.

Hostitelé: *Sorex araneus, S. minutus*
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo
Mezihostitelé: neznámí
Geografické rozšíření: ČSR, Polsko, SSSR
Naše nálezy: dunajská oblast (jižní Slovensko)
Intensita invase: 7—19 kusů v jednom zvířeti
Extensita invase: Červ byl zjištěn u 7 kusů ze 175 vyšetřených rejsků obecných

II. *Dilepididae*

1. *Choanotaenia crassiscolex* (Linstow, 1890)

Tasemnice 6,5—12 mm dlouhé a 0,8—1,5 mm široké. Skolex (obr. 4e) je protáhlý, 0,42—0,5 mm široký. Oválné přísavky sledují tvar skolexu. Rostellum je tenké, dlouhé, opatřeno jednou řadou se 16—18 háčky (obr. 4f) 0,045 až 0,05 mm dlouhými. Šířka článků je několikrát větší než jejich délka. Počet varlat je 16—22 a jsou umístěny v zadní polovině článků. Pohlavní vývody ústí na okraji přední poloviny článků a nepravidelně se střídají po obou stranách. Vajíčka měří 0,03—0,035 × 0,016—0,018 mm.

Hostitelé: *Sorex araneus, S. minutus, Crocidura russula*
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo
Mezihostitelé: neznámí
Geografické rozšíření: Francie, ČSR, Polsko
Naše nálezy: dunajská oblast (jižní Slovensko), Horní Žďár (jižní Čechy)
Intensita invase: 17—72 kusy v jednom hostiteli
Extensita invase: Červ byl zjištěn u 17 rejsků obecných ze 175 vyšetřených

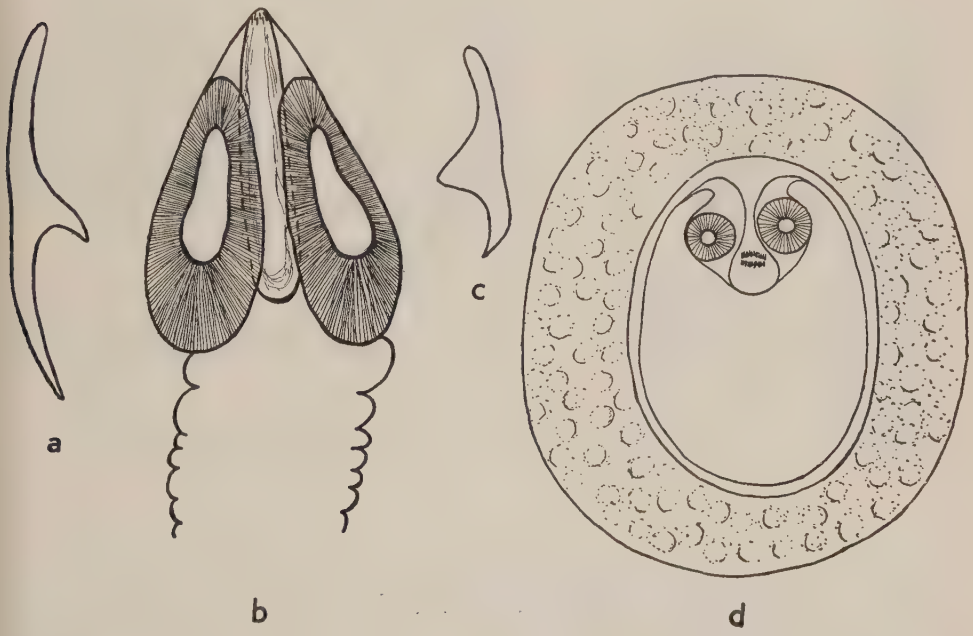
2. *Anomotaenia subterranea* (Cholodkowsky, 1906)

Délka tasemnic je 7—16 mm, šířka 0,4—1,2 mm. Skolex (obr. 5b) je velmi podobný předešlému druhu, měří 0,42—0,46 mm v průměru. Přísavky oválného tvaru jsou v zadní části ztluštělé. Rostellum je opatřeno 16—18 háčky ve dvou řadách (obr. 5a), 0,046—0,048 mm dlouhými. Článkování začíná hned za skolexem dvěma dlouhými články, potom se články zkracují. Dospělé články jsou asi 5—6krát širší než delší. Varlata leží v zadní polovině článků v počtu 16—18 kusů. Pohlavní otvory ústí úplně na předním okraji článků pravidelně, střídavě po obou stranách. Vajíčka měří 0,03—0,034 mm v průměru. Tento druh je velice podobný předešlému druhu, od něhož se liší těmito znaky: háčky ve dvou řadách jsou o něco kratší, jejich výrůstek je asi uprostřed, přísavky jsou v zadní části ztluštělé, pohlavní otvory v přední pětině článků.

Hostitelé: *Sorex araneus*
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo
Mezihostitelé: neznámí
Geografické rozšíření: ČSR, Maďarsko, SSSR
Naše nálezy: dunajská oblast (jižní Slovensko)
Intensita invase: 26—112 kusů v jednom hostiteli
Extensita invase: Červ byl zjištěn u 20 kusů ze 175 vyšetřených rejsků obecných

3. *Taenia* (*Anomotaenia*?) *leuckarti* Krabbe, 1869 — (cysticercus)

U pěti rejsků *S. araneus* jsem zjistil v játrech větší počet cysticerků (obr. 5d), které měřily 0,4—0,6 mm v průměru. Na jednom pólu je uvnitř měchýřku vychlípen skolex se 4 kruhovými přísavkami o průměru 0,09—0,10 mm. Chobotek je opatřen 40—42 háčky (obr. 5c), které tvoří jeden dvojitý věnec. Délka háčků je 0,03—0,035 mm. Podle dostupné literatury jsem určil cysticerky jako druh *Taenia* (*Anomotaenia*?) *leuckarti*.



Obr. 5. *Anomotaenia subterranea* a - háček, b - hlavička; *Taenia* (*Anomotaenia*) *leuckarti* c - háček, d - cysticercus.

Hostitelé: ptáci
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo
Mezihostitelé: *Sorex araneus* — játra
Geografické rozšíření: Anglie, ČSR
Naše nálezy: Gabčíkovo, Petržalka (jižní Slovensko), Lednice (Morava)
Intensita invase: celá játra byla poseta krupicovými měchýřky
Extensita invase: Zjistil jsem jej u 5 kusů ze 175 vyšetřovaných rejsků

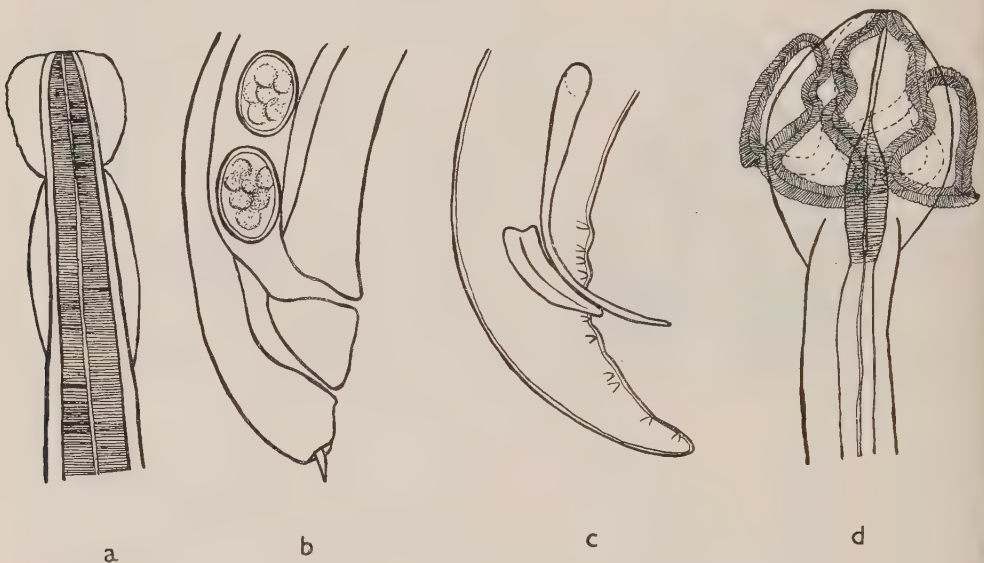
C. HLÍSTICE — *NEMATODA*

Z této třídy bylo zjištěno v sebraném materiálu pět druhů dospělých červů a čtyři druhy v larválním stadiu. V tabulce II uvádím přehled nálezů dosud známých cizopasných červů rejska obecného a okruh jejich známých hostitelů. Zajímavé je srovnání nálezu z Polska, ČSR a Maďarska, že ani jeden druh hlístic se nevyskytuje současně ve všech třech zemích střední Evropy.

I. *Acuariidae*

1. *Synhimanthus rhobalocephalus* Soltys, 1952

Červi stočení v uzlíku, s charakteristickou paličkovitou hlavičkou, lemovanou kutikulární páskou (obr. 6d). Samec je 4,5—6 mm dlouhý a 0,125—0,13 mm široký. Zadní konec (obr. 6c) je stočen na břišní stranu. Spikuly jsou nestejně veliké, levá je tenká, dlouhá, ostře zakončená, měří 0,45—0,48 mm, pravá je



Obr. 6. *Longistriata didas* a - přední konec těla, b - zadní část samičky, *Synhimanthus rhopalocephalus* c - zadní konec samce, d - přední část těla.

krátká, tlustá, tupě zakončená, měří 0,16—0,175 mm. Samice je 10—14 mm dlouhá a 0,14—0,15 mm široká. Vulva ústí v přední polovině těla. Vzdálenost řiti je 0,21—0,218 mm od zadního konce. Vajíčka oválného tvaru s tlustou blanou, 0,038—0,044 × 0,025—0,03 mm veliká.

Hostitelé: *Sorex araneus*
Lokalisace v hostiteli: střevní stěna
Geografické rozšíření: ČSR, Polsko
Naše nálezy: Gabčíkovo
Intensita invase: 1—5 kusů v jednom zvířeti
Extensita invase: Červ byl zjištěn u 3 kusů ze 175 vyšetřených rejsků

II. *Heligmosomatidae*

1. *Longistriata didas* Thomas 1953 (obr. 6a, b)

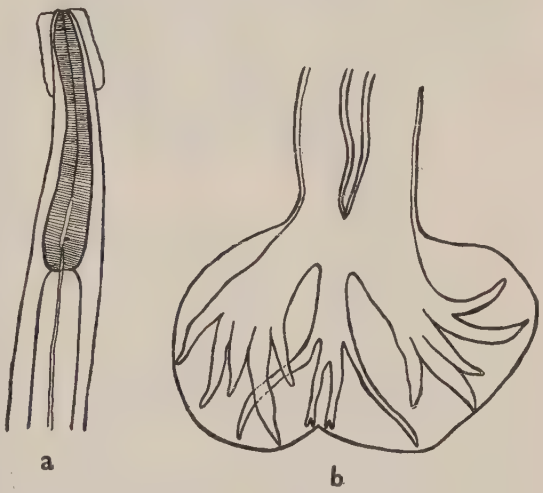
Tělo červů je typicky spirálovitě stočeno ve dva až čtyři závity. Na hlavovém konci kutikula tvoří límeček (obr. 8a). Samec je 1,6—2 mm dlouhý a 0,03 až 0,05 mm široký. Bursa kopulatrix je dvoulaločná. Spikuly jsou 0,16—0,18 mm dlouhé a nepřesahují bursu kopulatrix. Samice je 1,8—3,4 mm dlouhá a

0,06—0,08 mm široká. Zadní část těla (obr. 8b) je zakončená krátkým ostnem. Vulva je vzdálená 0,026—0,036 mm od zadního konce. V děloze bývá zpravidla 6—9 zralých, rozrýhovaných vajíček. Vajíčka jsou oválného tvaru s velmi plochými póly. Jejich průměr je 0,057—0,07 × 0,03—0,034 mm. Tento druh popsal Thomas (1953) z rejska obecného (*Sorex araneus*) na Hebridských ostrovech, tudíž náš nález na jižním Slovensku je prvním nálezem na evropském kontinentě.

Hostitelé: *Sorex araneus*
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo
Geografické rozšíření: ČSR, Hebridské ostrovy
Naše nálezy: dunajská oblast
Intensita invase: 1—2 kusy v jednom hostiteli
Extensita invase: Červ byl zjištěn u 16 kusů ze 175 vyšetřených rejsků

2. *Longistriata depressa* (Dujardin, 1845) (obr. 7a, b)

Syn.: *Strongylus depressus* Dujardin, 1845; *Viannaia depressa* (Dujardin, 1845) Travassos, 1918; *Heligmosomum depressum* (Dujardin, 1845) Railliet et Henry, 1909



Obr. 7. *Longistriata depressa* a - přední část těla, b - zadní část těla samečka.

Drobní, spirálně stočení červi, žlutobílé barvy. Kutikula za hlavou je rozšířena (obr. 7b). Samec je 1,7—2,15 mm dlouhý a 0,07—0,075 mm široký. Hlavová část má 0,018—0,022 mm v průměru. Jícen je dlouhý 0,225—0,35 mm. Bursa kopulatrix je symetrická, trojlaločná. Spikuly nepřesahují bursu a měří 0,3 až 0,34 mm. Samice je 1,95—2,68 mm dlouhá a 0,13—0,15 mm široká. Zadní konec má kuželovitý tvar. Vzdálenost vulvy od zadního konce je 0,5—0,75 mm a vzdálenost řitního otvoru 0,04—0,05 mm. Vajíčka v děloze měří 0,05 až 0,06 × 0,035—0,04 mm.

Hostitelé: *Sorex araneus, S. tetragonus, Crocidura leucodon, Cr. russula*
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo
Geografické rozšíření: Francie, Německo, ČSR, Maďarsko
Naše nálezy: Lednice (Morava), Petržalka (jižní Slovensko)
Intensita invase: 14—68 jedinců v jednom zvířeti
Extensita invase: Červ byl zjištěn u 22 kusů ze 175 vyšetřených rejsků obecných

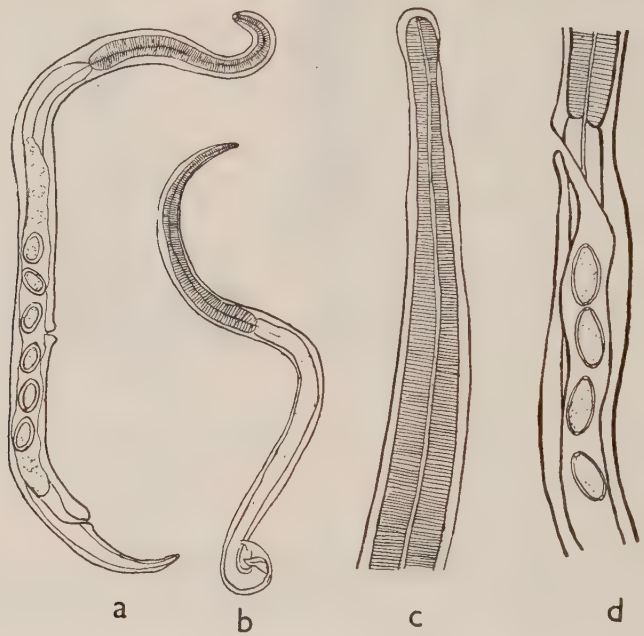
III. *Strongyloididae*

1. *Parastrongyloides winchesi* (Morgan, 1928)

Velice malý, tenký červ, podobný charakteristickým druhům r. *Strongyloides*. Kutikula je na povrchu hladká. Jícen dlouhý 0,43—0,54 mm. Samec (obr. 8b) je 1—1,2 mm dlouhý a 0,035—0,045 mm široký. Hlavový konec měří 0,015—0,017 mm v průměru. Spikuly leží napříč těla a jsou 0,038—0,42 mm dlouhé. Samice (obr. 8a) velmi kolísá ve velikosti od 1,2—2,2 mm, podle čehož Morgan (1928) rozlišuje dva typy samic u tohoto druhu. Jejich šířka se pohy-

buje od 0,04—0,045 mm. Vulva leží na břišní straně ve vzdálenosti 0,4 až 0,55 mm od zadního konce. Vajíčka v děloze jsou už rozrýhovaná, měří 0,04—0,44 × 0,02—0,023 mm.

Hostitelé: *Sorex araneus, Talpa europaea*
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo
Geografické rozšíření: Anglie, ČSR
Naše nálezy: dunajská oblast (jižní Slovensko)
Intensita invase: 8—76 kusů v jednom zvířeti
Extensita invase: Červ byl zjištěn u 19 kusů ze 175 vyšetřených rejsků obecných



Obr. 8. *Parastrongyloides winchesi* a - samice, b - samec; *Capillaria kutori* c - přední konec, d - oblast vulvy samice.

IV. *Capillariidae*

1. *Capillaria kutori* Ruchladiewa, 1946

Syn.: *Capillaria ventricola* Soltys, 1952

Malí, velmi tencí červi, žlutobílé barvy. Hlavový konec (obr. 8c) je tenký, na konci ztluštělý. Samec je 4,7 mm dlouhý a 0,04—0,06 mm široký. Na konci těla je jedna spikula 0,3—0,4 mm dlouhá. Samice je 7,1 mm dlouhá a 0,065 až 0,096 mm široká. Pohlavní otvor (obr. 8d) leží 2,7—3,65 mm od předního konce. Vajíčka jsou citronovitého tvaru, velikosti 0,044—0,062 × 0,023 až 0,029 mm.

Hostitelé: *Sorex araneus, Neomys fodiens*
Lokalisace v hostiteli: žaludek
Geografické rozšíření: ČSR, Polsko, SSSR
Naše nálezy: dunajská oblast (jižní Slovensko)
Intensita invase: 1—4 kusy v jednom zvířeti
Extensita invase: Červ byl zjištěn u 7 kusů ze 175 vyšetřených rejsků obecných

1. *Physaloptera kotlani* Kobulej, 1953

V mém materiálu se mi nepodařilo zjistit dospělé červy tohoto druhu,* zatím co larvy jsem nacházel poměrně často, ale vždy jen 1—2 kusy. Délka larev je 4—4,8 mm a šířka 0,24—0,26 mm. Kutikula je příčně, jemně pruhovaná. Ústní otvor je opatřen dvěma slabě vyvinutými pysky. Jícen je 1,8—1,96 mm dlouhý. Zadní konec larev je tupě zakončen.

Tato larva byla dosud popsána Kobulejem (1953) v Maďarsku z rejska obecného. U nás jsem ji zjistil u 10 rejsků *S. araneus* z dunajské oblasti (Slovensko).

Hostitelé: *Sorex araneus*
Lokalisace v hostiteli: žaludek
Geografické rozšíření: ČSR, Maďarsko
Naše nálezy: dunajská oblast (jižní Slovensko)
Intensita invase: 1—5 kusů v jednom hostiteli
Extensita invase: Červ byl zjištěn u 10 kusů ze 175 vyšetřených rejsků obecných

2. *Porrocaecum* sp.

U rejska obecného (*Sorex araneus* L.) žije v larválním stadiu několik druhů z čeledi *Anisakidae* Skrjabin a Karoklin, 1945. Do nedávna se však uváděl rejsek obecný jako mezihostitel jediného druhu *Porrocaecum depressum* (Zeder, 1800). Soltys (1952) popisuje ještě dva odlišné typy larev *Porrocaecum* sp.? Kobulej (1953) zjistil 3 cysty larev ve stěně žaludku rejska obecného odlišné od larev popisovaných Soltysem (1952). Jde o *Porrocaecum* sp. Kobulej, 1953. Autor vyslovuje názor, že nelze přesně určit druh podle larev. S tímto názorem souhlasím, poněvadž larvy jednotlivých druhů těchto červů nejsou ještě dostatečně prostudovány. Proto tyto různé typy larev mohou být různými vývojovými stadii jednoho nebo více druhů. Ve svém materiálu jsem zjistil 3 typy larev odpovídající jednak popisům Soltyse (1952) a jeden typ popisu Kobuleje (1953).

Larvy odpovídající popisu Soltyse (1952) pro druh *Porrocaecum depressum* (Zeder, 1800) jsou v cystách spirálovitě stočeny (obr. 9a) na vnější straně žaludku. Jsou žlutobílé barvy. Povrch těla je příčně rýhován. Délka larev je 10—16 mm a jejich šířka 0,315—0,33 mm. Jícen přechází ve ventriculus, od něhož po straně dopředu vybíhá slepý výběžek (caecum). Zadní konec je špičatě zakončen.

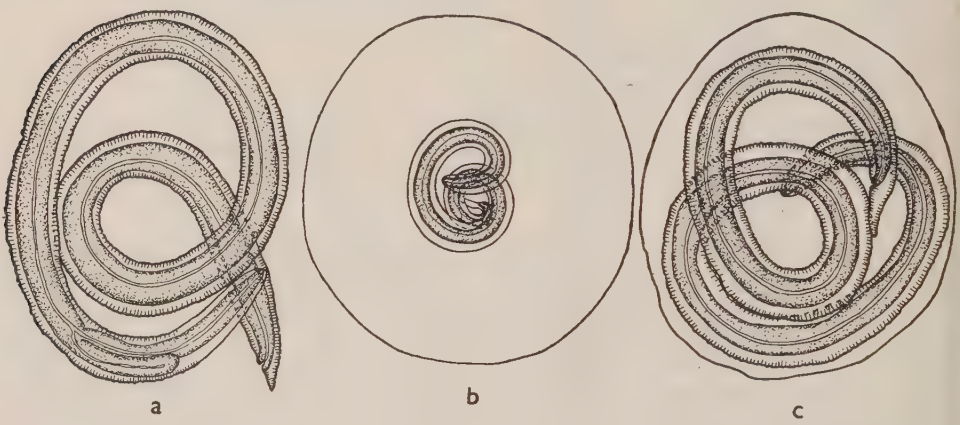
Hostitelé: *Sorex araneus* — jako mezihostitel
Lokalisace v hostiteli: vnější stěna žaludku, bránice
Geografické rozšíření: Německo, Francie, Anglie, ČSR, Polsko, SSSR
Naše nálezy: dunajská oblast (jižní Slovensko)
Intensita invase: 3—112 kusů v jednom hostiteli
Extensita invase: Červ byl zjištěn u 5 kusů ze 175 vyšetřených rejsků obecných

Na střevech a bránici jsem našel u 4 rejsků *S. araneus* z dunajské oblasti (Slovensko) několik larev shodujících se s popisy Soltyse (1952) pro druh *Porrocaecum* sp. Cysty s larvami spirálovitě stočenými (obr. 9b) měří 0,27 mm

* Při dalším sledování helmintofauny rejsků se mi podařilo zjistit v žaludku dospělé exempláře.

v průměru. Délka larev je 0,2—0,5 mm a šířka 0,018—0,022 mm. Na rozdíl od předešlých jsou o hodně menší, kutikula je na povrchu hladká, slepý výběžek (caecum) není patrný. Ani Soltys (1952) se nevyslovuje s určitostí o jejich rodové příslušnosti, proto bude třeba pokusně dokázat rodovou příslušnost těchto larev.

Hostitelé: *Sorex araneus* — jako mezihostitel
Lokalisace v hostiteli: bránice, vnější stěna střeva
Geografické rozšíření: ČSR, Polsko
Naše nálezy: dunajská oblast (jižní Slovensko)
Intensita invase: 2—14 kusů v jednom zvířeti
Extensita invase: červ zjištěn u 4 rejsků obecných ze 175 vyšetřených



Obr. 9. Larvy hlístic: a - *Porrocaecum depressum*, b - *Porrocaecum* ? sp. ? Soltys, 1952; *Porrocaecum* sp. Kobulej a Versényi, 1953.

U osmi rejsků *S. araneus* z dunajské oblasti (Slovensko) nalezl jsem ještě třetí typ larev *Porrocaecum* sp. odpovídající popisu Kobuleje (1953). Larvy jsou rovněž ve stěně žaludku, uzavřené do poměrně velkých uzlíků, asi 2—3 mm v průměru (obr. 9c). Délka larev je 5—8 mm a jejich šířka 0,24—0,28 mm. Kutikula na povrchu je příčně rýhovaná. Na předním konci jsou základy tří pysků. Jícen je dlouhý 0,55—0,565 mm. Zadní konec larev je zakončen ampulkovitým tvarem.

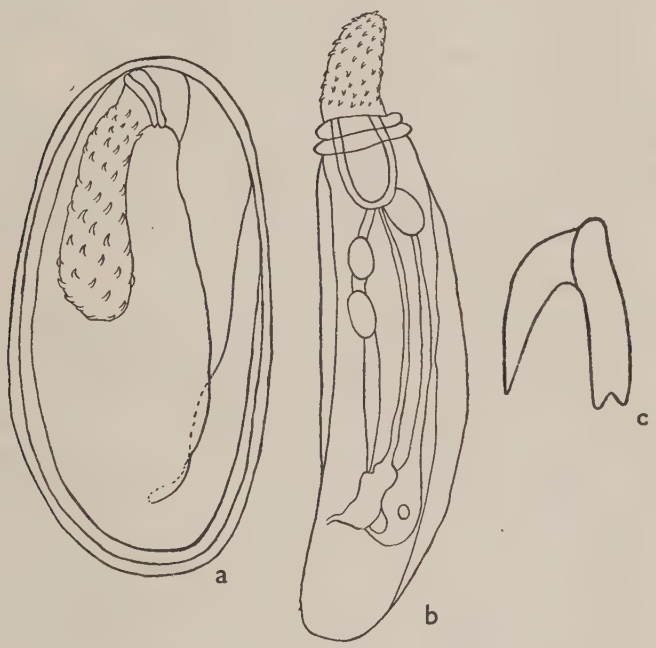
Hostitelé: *Sorex araneus* — jako mezihostitel
Lokalisace v hostiteli: vnější stěna žaludku
Geografické rozšíření: Maďarsko, ČSR
Naše nálezy: dunajská oblast (jižní Slovensko)
Intensita invase: 1—22 kusů v jednom zvířeti
Extensita invase: Červ byl zjištěn u 8 kusů ze 175 vyšetřených rejsků obecných

D. VRTEJŠI — *ACANTHOCEPHALA*

Mezi cizopasnými červy rejska obecného je tato třída zastoupena jediným druhem *Centrorhynchus buteonis* Schrank, 1788, který tu cizopasí v larválním stadiu. Je to velmi hojný druh a u nás byl zjištěn u 52 rejsků obecných ve všech zkoumaných oblastech.

1. *Centrorhynchus buteonis* Schrank, 1788

Cysty (obr. 10a) tohoto druhu se často a ve velkém množství vyskytují v duině břišní rejska obecného. Po vyloupnutí cysty (obr. 10b) obsahují mladé vrtejše v různém stadiu vývoje. Vpředu těla je chobotek opatřen háčky (obr. 10c), které na přední jeho části jsou větší (0,102—0,104 mm) a na zadní menší (0,08—0,09 mm).



Obr. 10. *Centrorhynchus buteonis* a - cysta, b - larva, c - háček.

Hostitelé: dravci
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo
Mezihostitelé: *Sorex araneus* — břišní dutina
Geografické rozšíření: ČSR, Polsko
Naše nálezy: dunajská oblast (jižní Slovensko), Lednice, Černá (Morava), Horní Žďár jižní Čechy), Jedlová (východní Čechy)
Intensita invase: 5—183 kusů v jednom hostiteli
Extensita invase: Červ byl zjištěn v larválním stadiu u 52 kusů ze 175 vyšetřených rejsků obecných

DISKUSE

Materiál ze 175 rejsků není ještě dostatečně veliký, aby bylo možno činit konečné závěry o helmintofauně ze všech biotopů, jež tento rejsek v ČSR obývá. Přesto však umožňuje již i tento materiál učinit některé dílčí závěry. Ke konečným závěrům nás neopravňuje dosud ta skutečnost, že materiál byl sbírán nárazově (březen 130 kusů), kdežto v jiných měsících bylo získáno méně (1—13 kusů) a ve třech měsících nebyl uloven žádný rejsek. Taktéž nebyl

materiál rovnoměrný podle lokalit, naprosto převládají sběry z dunajské oblasti (141 kusů), zatím co z jiných lokalit bylo získáno jen 1—8 kusů.

Při hodnocení získaných výsledků jsem přihlížel k těmto skutečnostem, protože větší sběry z dalších ročních období jistě přinesou nové poznatky o sezónní dynamice červů. Také různé lokality nám dají přesný obraz o geografickém rozšíření těchto červů. Jelikož z mého materiálu se dalo odlišit 6 různých biotopů, sestavil jsem v tab. I ekologické rozšíření cizopasných červů rejska obecného. Počet vyšetřených rejsků ani zde není rovnoměrný, ale pro předběžné hodnocení již tyto výsledky dávají relativní obraz zastoupení cizopasných červů rejska obecného v různých biotopech. Různé množství rejsků z uvedených biotopů je způsobeno tím, že rejsek obecný má dosti vyhraněné požadavky na životní prostředí (Hanzák a Rosický 1949, Ferianc 1952). Jak je patrno z tabulky, je lužní les (76 kusů) ze zkoumaných biotopů nejvhodnější. Na louky (47 kusů) vybíhá rejsek hlavně v noci a na pole (6 kusů) přechází jen v době přemnožení. Na bažinách (16 kusů), u zahradních plotů (15 kusů) a v leso-stepích (15 kusů) bylo chyceno přibližně stejné množství rejsků, které je hodně pod průměr, z čeho vyplývá, že ani tyto biotopy nejsou typické pro rejska obecného.

Invase jednotlivých druhů červů v různých biotopech odpovídá výskytu rejsků na těchto biotopech. V lužním lese, který se jeví jako nejlépe vyhovující biotop rejska obecného, byly zastoupeny téměř všechny zjištěné druhy červů (22 druhů) a v největším počtu jedinců. To lze vysvětlit jednak hustotou rejsků, jednak tím, že i tito cizopasníci mají zde vhodné podmínky pro svůj vývoj (vhodní mezihostitelé, vlhkost a pod.). Pole na druhé straně vyniká jak malým počtem rejsků (6 kusů), tak zastoupením druhů cizopasných červů (2 druhy), projevuje se zde tedy opačný poměr, než jaký je v lužním lese. Z tabulky je vidět, že i step není vhodným životním prostředím jak rejsků, tak i jejich cizopasníků. V porovnání s bažinami a zahradními ploty, kde množství vyšetřených rejsků (15, 16, 15) bylo poměrně stejné, zjištěno jen 8 druhů červů oproti 12 druhům na bažinách a 10 druhům z lokalit u plotů. Navíc ještě můžeme předpokládat, že tito rejsci se mohli nakazit v přilehlém lese. Proto možno hodnotit, že pole a stepi jsou nepříznivými biotopy cizopasných červů rejska obecného s vývojem nepřímým. Z jedenácti druhů tasemnic na poli nebyl zjištěn žádný a ve stepi pouze jeden druh v jednom případě, u něhož možno soudit, že k invasi došlo v lese. Pro motolice jsou pole a step také nevhodnými biotopy. Pravděpodobně scházejí zde vhodní mezihostitelé, kterým škodí sucho, přímé sluneční světlo a pod. Z výsledků lze soudit, že vlhkost zde nehraje rozhodující úlohu, poněvadž i v bažinách, kde okruh možných mezihostitelů je malý, byl zjištěn jen v jednom případě jeden druh motolic, zatím co v lužním lese byly velmi časté. Tyto výsledky odpovídají také výsledkům Kobuleje (1953), který v suchých oblastech také nezjistil žádné druhy motolic. Typickými parasity luk jsou druhy: *Vampirolepis magnirostellata* a *Staphylocystis pistillum*. Pro lužní les jsou značně specifické druhy: *Leucochloridium soricis*, *Synchimantus rhobalocephalus* a larvy rodu *Porrocaecum*. Ostatní červi se vyskytují téměř na všech biotopech, avšak v různém množství, zatím co vrtejš *Centrorhynchus buteonis* se jeví jako druh v biotopech nevybíravý.

Tabulka II podává přehled dosud známých cizopasných červů u rejska obecného. Podle literárních údajů je známo u rejska obecného celkem 57 druhů, z nichž u nás jsem zjistil 24 druhy, v Polsku je známo 28 druhů a v Maďarsku 7 druhů. Nejvíce druhů červů je zde zastoupeno ze skupiny tasemnic

Tab. I

Ekologické rozšíření zjištěných druhů

	Zjištěné druhy parasitů	Lužní les	Ploty u zahrad (lužní les)	Louky	Pole	Bažiny	Leso-step	Celkem	Procento invase jednoho druhu
	Vyšetřeno celkem	76	15	47	6	16	15	175	100
	Helmintologicky positiv.	69	9	28	2	10	11	129	74
	Procento invase	90	60	59	—	62	73	74	—
Trematoda	*Plagiorchis exasperatus*	3	—	—	—	1	2	6	3
	Leucochloridium soricis	2	—	—	—	—	—	2	1
	Panopistus europaeus	15	—	—	—	—	1	16	9
Cestoidea	*Hymenolepis globosa*	1	1	—	—	—	—	2	1
	Vampirolepis magnirostellata	—	—	2	—	1	—	3	2
	Hymenolepis scutigera	2	1	—	—	—	—	3	2
	Soricinia soricis	3	—	—	—	—	—	3	2
	Coronacanthus polyacantha	1	—	1	—	—	—	2	1
	Neoskrjabinolepis singularis	5	—	1	—	1	—	7	4
	Staphylocystis pistillum	—	1	2	—	—	—	3	2
	Vigisolepis barbascolex	5	—	1	—	1	—	7	4
	Choanotaenia crassiscolex	12	—	3	—	1	1	17	10
	Anomotaenia subterranea	8	3	6	—	3	—	20	12
	Taenia (Anomotaenia) leuckarti — Cysticercus	3	1	2	—	—	—	6	3
Nematoda	*Synhimanthus rhobalocephalus*	4	—	—	—	—	—	4	2
	Longistriata didas	9	—	3	1	2	1	16	9
	Longistriata depressa	11	—	5	—	2	4	22	13
	Parastrongyloides winchesi	9	—	5	—	3	—	17	10
	Capillaria kutori	5	—	—	—	2	1	8	5
	Physaloptera kotlani	8	1	1	—	1	—	11	7
	Porrocaecum depressum	4	1	—	—	—	—	5	3
	Porrocaecum sp. Kobulej	5	2	—	—	—	—	7	4
	Porrocaecum? sp. Soltys	2	1	1	—	—	1	5	3
Acanthocephala	*Centrorhynchus buteonis*	33	2	8	2	5	2	52	30

Tab. II

Přehled dosud známých cizopasných červů rejska obecného, okruh jejich hostitelů a místo nálezů podle různých autorů

	Parasit	Hostitel	Místa nálezů
Trematoda	*Plagiorchis exasperatus*	*Sorex araneus* *Neomys fodiens* *Neomys anomalus*	Polsko, ČSR, Francie Francie Polsko
	Brachylaemus advena	*Sorex araneus*	Francie
	Brachylaemus falva	*Sorex araneus*	Francie
	Brachylaemus dujardini	*Sorex araneus*	Francie
	Brachylaemus corrugatus	*Sorex araneus*	Francie
	Leucochloridium soricis	*Sorex araneus* *Neomys fodiens*	Polsko, ČSR Polsko
	Panopistus europaeus	*Sorex araneus* *Neomys fodiens* *Sorex macropygmaeus* *Sorex minutus*	Polsko, ČSR Polsko
	Dicrocoelium soricis	*Sorex araneus*	Anglie
	Trematoda — cystae	*Sorex araneus*	Polsko
Nematoda	*Capillaria urinicola*	*Sorex araneus*	Polsko
	Capillaria cholidicola	*Sorex araneus*	Polsko
	Capillaria oesophagicola	*Sorex araneus*	Polsko
	Capillaria kutori	*Sorex araneus* *Neomys fodiens*	Polsko, ČSR SSSR, Polsko
	Capillaria sphlenoeca	*Sorex araneus*	Francie
	Capillaria incrassala	*Sorex araneus*	Francie
	Parastrongyloides winchesi	*Sorex araneus* *Soricidae, Talpidae*	Anglie, ČSR Anglie
	Soboliphyme soricis	*Sorex araneus*	Anglie, Polsko
	Longistriata depressa	*Sorex araneus* *Sorex tetragonus* *Crocidura russula* *Crocidura leucodon*	Německo, Francie, Maďarsko, ČSR Německo, Francie
	Longistriata didas	*Sorex araneus*	ČSR
	Nematoideum soricis aranei	*Sorex araneus*	Francie
	Synhimantus rhobalocephalus	*Sorex araneus*	Polsko, ČSR
	Crenosoma skrjabini	*Sorex araneus* *Sorex minutus*	SSSR, Polsko Polsko
	Physaloptera kotlani	*Sorex araneus*	Maďarsko, ČSR
	Porrocaecum depressum	*Sorex araneus* *Sorex tetragonus* *Talpa europaea*	Německo, Francie, SSSR, Polsko, ČSR Anglie
	Porrocaecum sp. Soltys, 1952	*Sorex araneus*	Polsko

	Parasit	Hostitel	Místa nálezů
	Porrocaecum sp. Kobulej, 1953	*Sorex araneus*	Maďarsko, ČSR
	Porrocaecum sp. Soltys, 1952	*Sorex araneus*	Polsko, ČSR
	Centrorhynchus buteonis larva	*Sorex araneus*	Polsko, ČSR
Cestoidea	*Hymenolepis globosa*	*Sorex araneus* *Neomys fodiens*	ČSR Švýcarsko
	Vampirolepis magnirostellata	*Sorex araneus* *Neomys fodiens*	ČSR Polsko, Švýcarsko
	Hymenolepis scalaris	*Sorex araneus* *Crocidura russula*	Francie
	Hymenolepis scutigera	*Sorex araneus*	Francie, ČSR
	Hymenolepis stefanski	*Sorex araneus*	Polsko
	Hymenolepis uncinata	*Sorex araneus* *Crocidura leucodon*	Francie
	Hymenolepis indet.	*Sorex araneus*	Polsko
	Mathevolepis petrotschenki	*Sorex araneus*	SSSR
	Soricinia soricis	*Sorex araneus* *Sorex alpinus*	ČSR Francie
	Coronacanthus polyacantha	*Sorex araneus* *Neomys fodiens*	ČSR Francie
	Neoskrjabinolepis singularis	*Sorex araneus* *Sorex macropygmaeus* *Crocidura leucodon* *Crocidura russula*	SSSR, Švýcarsko, Maďarsko, Polsko, ČSR Polsko
	Neoskrjabinolepis schuldibini	*Sorex araneus*	SSSR
	Pseudhymenolepis redonica	*Sorex araneus* *Crocidura russula*	Francie
	Vigisolepis barbascolex	*Sorex araneus* *Sorex minutus*	SSSR, ČSR Polsko
	Vigisolepis spinulosa	*Sorex araneus* *Sorex macropygmaeus* *Sorex minutus*	SSSR, Francie Polsko Polsko
	Ditestolepis diophana	*Sorex araneus* *Sorex minutus* *Sorex macropygmaeus* *Crocidura leucodon*	Polsko, Maďarsko Polsko, Maďarsko Polsko Maďarsko
	Staphylocystis füleborni	*Sorex araneus* *Sorex minutus* *Crocidura leucodon*	Maďarsko Maďarsko Maďarsko
	Staphylocystis furcata	*Sorex araneus*	Francie
	Staphylocystis alpestris	*Sorex araneus*	Francie
	Staphylocystis tiara	*Sorex araneus* *Crocidura russula*	Francie

Pokračování tab. II

Parasit	Hostitel	Místa nálezů
Staphylocystis pistillum	*Sorex araneus*	Anglie, Francie, Švýcarsko, Polsko, ČSR
	Sorex alpinus	Francie, Švýcarsko
	Crocidura russula	Francie, Švýcarsko
Choanotaenia crassiscolex	*Sorex araneus*	Francie, Polsko, ČSR
	Sorex minutus	Francie
	Crocidura russula	Francie
Choanotaenia hepatica	*Sorex araneus*	Francie, Polsko
Choanotaenia soricina	*Sorex araneus*	SSSR
Anomotaenia subterranea	*Sorex araneus*	SSSR, Maďarsko, ČSR
Cysticercus = Taenia (Anomotaenia) leuckarti	*Sorex araneus*	ČSR dospělá nalezena u ptáků, Anglie
Taenia neglegta	*Sorex araneus*	Anglie
Cestoda — larvae	*Sorex araneus*	Polsko
Cestoda indet.	*Sorex araneus*	Polsko

(39 druhů), které u nás také převládají (11 druhů). Hlístic je známo 18 druhů, z toho u nás 9, v Polsku 10 a v Maďarsku jen 3 druhy. Motolic bylo zjištěno zatím 9 druhů, z nichž u nás jsou ověřeny 3, v Polsku 4 a v Maďarsku žádný druh. Z vrtejšů byl dosud zjištěn jediný druh v Polsku a u nás.

Geografické rozšíření a okruh hostitelů zatím není možno hodnotit. Malý okruh hostitelů a nález jen v několika zemích možno zatím pokládat hlavně za nedostatek studia helmintofauny hmyzožravců. U většiny těchto červů není také znám jejich vývojový cyklus. Naprosto zde převládají cizopasníci s vývojem nepřímým, u nichž bude třeba zjišťovat okruh jejich mezihostitelů. Objasnění si vyžadují také larvální stadia červů, jimž je rejsek obecný mezihostitelem. Studium cizopasných červů hmyzožravců je teprve v začátcích, proto je nutno na těchto problémech dále pracovat.

ZÁVĚR

Během roku 1954 jsem studoval helmintofaunu rejska obecného (*Sorex araneus* L.) v ČSR na materiálu ze 175 vyšetřených kusů, které byly většinou uloveny při komplexních výzkumech přírodních ohnisek nákaz v dunajské oblasti.

Z těchto 175 vyšetřených rejsků bylo helmintologicky positivních 129 kusů, t. j. 74 % a byly u nich zjištěny 24 druhy cizopasných červů, patřících do všech čtyř tříd:

3 druhy motolic	(*Trematoda*)	zjištěny u 24 kusů (14 %)
11 druhů tasemnic	(*Cestoidea*)	zjištěny u 71 kusů (41 %)
9 druhů hlístic	(*Nematoda*)	zjištěny u 59 kusů (34 %)
1 druh vrtejšů	(*Acanthocephala*)	zjištěny u 52 kusů (29 %)

Tyto druhy cizopasných červů, jejichž přehled je vidět z tab. I, jsou prvními nálezy u nás. Tabulka zároveň ukazuje ekologické rozšíření cizopasných červů rejska obecného a tab. II udává přehled dosud známých červů u rejska obecného, jejich rozšíření a okruh známých hostitelů.

S ekologického hlediska možno učinit závěr, že rejsci jsou nejvíce parasitováni ve svém nejvhodnějším biotopu — lužním lese. Pole a step jsou naprosto nevyhovujícím prostředím pro vývoj tasemnic rejska obecného a jen málo vyhovují vývoji ostatních červů.

Nejvyšší procento invase je způsobeno druhem *Centrorhynchus buteonis* (*Acanthocephala*) jediným zástupcem vrtejšů, který byl zjištěn u 52 rejsků (29 %) v larválním stadiu. Dalším nejčastějším druhem je hlístice *Longistriata depressa* (*Nematoda*) u 22 rejsků (13 %).

Z tasemnic je nejvíce zastoupen druh *Anomotaenia subterranea* (*Cestoidea*) u 20 rejsků (12 %) a z motolic je to druh *Panopistus europaeus* (*Trematoda*) u 16 rejsků (9 %).

К ИЗУЧЕНИЮ ГЕЛЬМИНТОФАУНЫ ЗЕМЛЕРОЙКИ *SOREX ARANEUS* L. В ЧЕХОСЛОВАКИИ

Резюме

В течение 1954 года автор изучил гельминтофауну обыкновенной бурозубки (*Sorex araneus* L.) в ЧСР на основании вскрытых 175 штук, собраных большей частью при комплексных экспедициях изучавших природную очаговость в Дунайской области.

Из 175 вскрытых штук землероек было гельминтами заражено 129 штук, т. е. 74 %. Были у них обнаружены 24 вида гельминтов принадлежавших к всем 4 классам:

Trematoda обнаружены в 24 штуках (3 вида) (14 %)
Cestoidea обнаружены в 74 штуках (11 видов) (41 %)
Nematoda обнаружены в 59 шутках (9 видов) (34 %)
Acanthocephala обнаружены в 52 штуках (1 вид) (29 %)

Обнаруженые вида представляют первые колекции в ЧСР. Таблица 1 показывает экологическое разпространение обнаруженых гельминтов. Таблица 2 представляет список до сех пор нам знакомых гельминтов бурозубки обикновеной. Показывает также другие вида хозяев этих гельминтов и места обнаружения.

Из экологической точки зрения мы выводим, что обыкновенная бурозубка наибольше заражена гельминтами в благоприятной ей среде обитания (поименный лес). Культурное поле и степ являются совсем неблагоприятной стредой обитания для цестод и мало благоприятной средой для остальных гельминтов.

Наивысшее процентo инвазии является скребней (*Centrorhynchus buteonis*) (*Acanthocephala*) единственным представителем скребней, который был нами обнаружен у 52 землероек (29 %). Вторым часто обнаруженым видом является нематода *Longistriata depressa* (*Nematoda*) у 22 землероек т. е. 13 %. Из цестод высокое процентo инвазии представляет *Anomotaenia subterranea* (*Cestoidea*) обнаружена у 20 землероек (12 %) а из трематод *Panopistus europaeus* (*Trematoda*) у 16 землероек (9 %).

HELMINTHS PARASITES FROM *SOREX ARANEUS* L. (*INSECTIVORA*) IN CZECHOSLOVAKIA

Summary

The helminthofauna of the common shrew (*Sorex araneus* L.) has been studied on base of the examination of 175 specimens, collected during the complex investigation of the natural foci of infections in the Danube region of South Slovakia in the year 1954.

In 129 out of the 175 examined specimens, it means in about 74 % have been found helmints belonging to 24 different species of all of the four classes:

Trematoda	3 species in 24 (= 14 %) host specimens
Cestoidea	11 species in 71 (= 41 %) host specimens
Nematoda	9 species in 59 (= 34 %) host specimens
Acanthocephala	1 species in 52 (= 29 %) host specimens

All of these 24 species the list of which is given the table I have been found for the first time in ČSR. In the tab. I their oecological distribution characteristed by the chief biotops, in the tab. II all the species of helmints from *Sorex araneus* so for known are listed.

Out of the oecological point of view the conclusion can be made that the shrews because the most parasitised in their most suitable biotop. The environmental cauditions in the cultivated field and in the steppe are not at East suitable for the development of the cestodes inferting the common shrew and they are very little suitable for the development of the other helmints.

The most common species found was the Centrorhynchus buteonis (*Acanthocephala*), the larval stages of which have been found in 52 (29 %) shrews. The second most abundant was the *Longistriata depressa* (*Nematoda*) found in 22 (13 %) hosts.

The most abundant tap-worm was *Anomotaenia subterranea* (*Cestoidea*) in 20 (12 %) host specimens, the most common trematode species was *Panopistus europaeus* (*Trematoda*) in 16 (9 %) shrews.

LITERATURA

Ferianc O., Príspevok k otázke geografických rás piskora obyčajného (Sorex araneus L.) na Slovensku a poznámky k jeho ekologii. Věstník ČSSZ 16: 218—236, 1952.

Hanzák J., Rosický B., Nové poznatky o některých zástupcích řádů Insectivora a Rodentia na Slovensku. Sborník národního musea v Praze Vol. 5 B, No 4: 1—77, 1949.

Hilmy I. S., Parasites from Liberia and French Guinea III. Cairo, 1936.

Cholodkowsky N., Céstodes nouveux ou peu connus. Annuaire du Musée zoologique de L'Academie imperialedes Sciences de St. Petersbourg. Tome 18, No 2, 1913.

Joyeux Ch. a Baer J. G., Cestodes Faune de France, Paris, 1936.

Kobulej T., K anatomii i sistematike plocho izučených gimenolepidid zemlerojek, Acta veterinaria III: 431—438, Budapest, 1953.

Kobulej T. i Veršenji L., K fanne parazitičeskich červej nasekomojadnych semejstva Soricidae Vengrii. Acta veterinaria III, 189—205, Budapest, 1953.

Kotlán Š., Parasitologia, Budapest, 1944.

Lukasiak J., Badania nad fauna helmithologiczna Polski, Fragmenta faunistica musei zoologici Polonici, Tom IV, No 5: 93—106, 1939.

Meyer A., Acanthocephala, Bronns Klassen und Ordungen des Tierreichs, Leipzig, 1933.

Morgan B. B., Host—Parasite Relationships and Geographical Distribution of the Physalopterinae (Nematoda), Reprinted from the Transactions of the Wisconsin Academy of Sciences, Artsand Letters, Vol. 38: 273—292, 1946.

Morgan D. O., Parastrogyloides winchesi gen et sp. nov. A. Remarkable New Nematode Parasite of the Mole and the Shrew, Journal of Helminthology, Vol. VI: 79—86, 1928.

Neveu-Lamaire M., Traite d'Helminthologie medicale et veterinaire, Paris, 1936.

Ruchljadieva M. H., K izučeniju nematod roda Capillaria Zeder, 1800 ot kutory (Neomys fodiens Pall), Sb. rabot po gelmintologii posv. akad. K. I. Skrjabinu 225—226, Moskva, 1946.

Skrjabin K. I., Matevosjan E. M., Gimenolepididy mlekopitajuščích, Tr. gelm. laboratorii I: 15—92, Moskva—Leningrad, 1948.

Skrjabin K. I., Šichobalova N. P., Sobolev A. A., Opredelitel parazitičeskich nematod I, Moskva—Leningrad, 1949.
Skrjabin K. I., Šichobalova N. P., Mozgovoj A. A., Opredelitel parazitičeskich nematod II, Moskva, 1951.
Skrjabin K. I., Šichobalova N. P., Šulc R. S., Popova T. I., Bojen S. N., Deljamure S. L., Opredelitel parazitičeskich nematod III, Moskva, 1952.
Skrjabin K. I., Šichobalova N. P., Sobolev A. A., Paramonov A. A., Sudarikov V. E., Opredelitel parazitičeskich nematod IV, Moskva, 1954.
Soltys A., Pasozyty wewnetrzne ryjowki aksamitnej (Sorex araneus L.). Bialowieskiego Parku Narodowego, Annales Universitas M. C. — Sklodowska Lublin-Polonica 6: 165—209, 1952.
—, Helmithofauna ryjowkovatych (Soricidae), Biolowieskego Parku Narodowego, Acta Parasitologica Polonica I: 323—402. Warzsawa, 1954.
Spasskij A. A., Novaja cestoda — Vigisolepis barbascolex n. sp. i zamečanija po sostavu triby Hymenolepaea Skrjabin et Mathevossian, 1941. Tr. gelm. laboratorii ANSSSR. II: 50—54. Moskva, 1949.
—, O nomennklature nekoterych prestavitelej cestod sem. Hymenolepididae Fuhrmann 1907, Trudy gelmintologičeskoj laboratorii ANSSSR IV: 30—31, Moskva, 1950.
—, Osnovy cestodologii I Moskva, 1951.
—, Klassifikacija gimenolepidid mlekopitajuščich. Tr. gelm. lab. ANSSSR VII: 120—167, 1954.
Sprehn G., Lehrbuch der Helminthologie, Berlin, 1932.
Yorke W. and Maplestone P. A., The Nematode Parasites of Vertebrates, London, 1926.
Žarnowski E., Nowy tasiemniec Hymenolepis stefanskii sp. n. z jelita ryjowky aksamitnej — Sorex araneus L., Acta Parasitologica Polonica Vol. I, Fasc. 12: 313—328, Warszawa, 1954.
—, Robaki pasozytnicze drobnych ssakow lesnych okolicy Pulaw. Streszczenia referatow IV. zjazdu Polskiego towarzystwa parazytologieznego w Gdansku 30, 31 X. i 1. XI., 1954.

NEOPSYLLA SETOSA A JINÉ BLECHY STŘEDOEVROPSKÝCH SYSLŮ

Bohumír Rosický

(Biologický ústav ČSAV, parasitologie, Praha)

Sysli byli odedávna známi jako významní škůdci polních kultur; později bylo zjištěno, že mohou být i reservoárem chorob přenosných na člověka. Byla proto bionomii syslů a jejich ektoparasitů věnována zvýšená pozornost. Významné práce zabývající se ekologií palaearktických syslů a jejich ektoparasitů s hlediska přenosu zoonos byly podniknuty v Sovětském svazu (Ioff, Tiflov, Golov, Kalabuchov, Kuzenkov, Nikanorov, Obolenskij, Pokrovskaja, Wagner a mnozí jiní).

Znalosti o systematice a ekologii středoevropských syslů nejsou dosud plně literárně zpracovány (Grulich). Podle dosavadních šetření žije na území Československa toliko jeden druh sysla — *Citellus citellus* (Linné 1766). Tento druh představuje v palaearktické oblasti nejzápadnějšího zástupce tohoto rodu. Západní hranice rozšíření zmíněného sysla prochází zhruba Rakouskem, Čechami (odkud zasahuje několika koloniemi do Saska) a jižní částí Polska (Slezsko). Na východě zasahuje až do oblasti Kamenec-Podolska, k řece Prutu, kde se napojuje na oblast rozšíření příbuzného druhu *Citellus suslica* Gueldenst. V rámci těchto hranic je sysel obecný rozšířen v ČSR, v Maďarsku, v jižní části Polska, v Rumunsku, v Bulharsku a v přilehlých částech Rakouska, Jugoslavie, Turecka a Řecka (Ogněv, 1947). Z uvedeného areálu *C. citellus* vyplývá, že Československo, a to jeho západní část — české země, leží v nejzápadnější severní oblasti rozšíření tohoto ssavce.

V této práci podávám přehled dosavadních výsledků, získaných při sledování syslích blech na území ČSR. Dosavadní zjištění jsou významná nejen s hlediska theoretického (zoogeografického, ekologického atd.), ale tvoří také přínos k poznání zdravotnicky důležitého hmyzu ve střední Evropě.

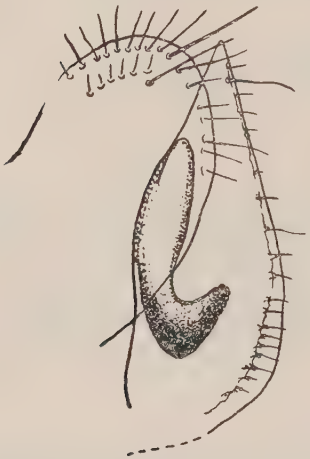
Prohlédl jsem 564 kusů blech sebraných asi se 700 kusů syslů, kteří pocházeli ze společných akcí s Dr O. Havlíkem, některých vlastních sběrů. V počtu blech je započten i obsáhlý materiál blech se syslů lovených Dr Ing. I. Grulichem v prostoru Jihoslovenského krasu, který mně přátelsky přenechal; na tomto místě mu srdečně děkuji. (Tato práce byla připravena pro tisk již v roce 1950).

Na syslu obecném (*Citellus citellus*) nalezl jsem v ČSR tyto druhy blech:

1. *Neopsylla setosa moravica* ssp. nov. (obr. 1) 2. *Ctenophthalmus agyrtes* Hell. 3. *Ctenophthalmus assimilis* Tasch. 4. *Ctenophthalmus orientalis* Wagn. 5. *Citellophilus simplex* Wagn. 6. *Citellophilus martinoi rotundus* ssp. nov. 7. *Nosopsyllus fasciatus* Bosc d'Ant. 8. *Amphipsylla rossica* Wagn. 9. *Spilopsyllus cuniculi* Dale 10. *Ctenocephalides canis* Curt.

1. *Neopsylla setosa* (Wagner, 1898)

Typická syslí blecha známá se syslů *Citellus pygmaeus*, *Citellus citellus* a *Citellus xanthoprymnus* Benn. Dosud hlášena především z jihovýchodních stepí Evropy, kde jako hlavní její hostitel byl znám *C. pygmaeus*. Podle Tumanského (1948) byl tento sysel po dlouhá léta reservoárem, jenž udržoval enzootii moru v některých stepních rajonech jihovýchodního Ruska. V těchto ohniskách zúčastnily se druhy blech *Citellophilus tesquorum* Wagn. a *Neopsylla setosa* přenosu mikrobů ze zvířete na zvíře. Mimo území SSSR je tato blecha známa v Evropě z Rumunska (popsána jako *N. spinea* Rotschildem 1915 z Malcoci, Dobrudža) a z Jugoslavie (z jižního Srbska, Wagner 1939). Její zjištění ve střední Evropě (Morava), a to skoro na západní hranici rozšíření syslů, je neočekávané. Možnost výskytu rodu *Neopsylla* ve střední Evropě nebyla dříve ani předpokládána. Podle těchto nálezů musíme počítat také sysla *Citellus citellus* za typického hostitele této blechy. Tyto nálezy nejsou jistě na Moravě a na Slovensku výjimečné; naopak lze očekávat výskyt této blechy na syslech na značné části našeho území, stejně jako v části Rakouska, v Maďarsku a snad i v jižní části Polska (Slezsko). Zda sahá tento druh do Čech není dosud známo. O tom, že tato blecha není na našem území nikterak řídká, svědčí nález s kolčavy (*Mustela nivalis trettaui* Kl.), která tuto blechu získala jako náhodného parasita od syslů. Podobný výskyt předpokládá skoro vždy značné rozšíření určitého druhu blechy v pásmu aphanipterií. Blechy zjištěné na Moravě se liší od typické *Neopsylla setosa setosa* Wagn. utvářením pohyblivého prstu a 8. sternitem ♂ a postavením štětin na 7. sternitu ♀♀. U exemplářů z Moravy je pohyblivý prst poněkud štíhlejší, proximální okraj skoro neznatelně vydutý. Na 8. sternitu je skoro pravidelná řada 10 štětin, 7. sternit ♀ s větším počtem štětin než u nominátní rasy. Tyto rozdíly mají touž klasifikační valenci jako rozdíly ssp. *hajastanica* Ioff et Argyropulo 1934, která byla popsána podle exemplářů od vsi Bugdaše z Armenie se sysla *Citellus xanthoprymnus*. Hodnotím proto také moravské kusy jako samostatnou subspecii *N. setosa moravica* ssp. nov. (Podrobnější popis a odlišení od druhých dvou ras viz v cizojazyčném souhrnu.) Podle dosavadních šetření tvoří *Neopsylla setosa* zeměpisné rasy podle místa a pravděpodobně s rozličnými hostitelskými druhy syslů.



Obr. 1. Pohyblivý prst *Neopsylla setosa moravica* n. ssp.

Tato blecha byla v ČSR dosud nalézána na jižní Moravě a vých. Slovensku (Rosický 1950, 1952), odkud jsou udávány nálezy z Lednice, D. Dunajovic, Archlebova a Budulova.

2. *Ctenophthalmus agyrtes* (Heller, 1898)

Blecha, která se vyskytuje pravidelně v pásmu aphanipterií drobných zemních ssavců. U syslů se s ní setkáváme jako s náhodným parasitem, po případě jí sysel slouží za přechodného hostitele v místech, kde již nežijí hlavní syslí blechy, což pozorujeme zvláště ve vyšších polohách Moravy a v Čechách.

Je to typický přechod blech ze sousedního pásma aphanipterií, v tomto případě z pásma drobných zemních ssavců do pásma větších zemních hlodavců. (Rosický 1950.) Zastižena na syslech dosud v geografických formách *C. agyrtes, agyrtes, C. agyrtes hanzáki, C. agyrtes peusianus* a *C. agyrtes kleinschmidtianus.*

Příklady nálezů: Srbsko, Radotín, Rožná, Lednice, Lipovník, M. Bara a j.

3. *Ctenophthalmus assimilis* (Taschenberg 1880)

O tomto druhu platí totéž, co o druhu předešlém. Je to v ČSR nejhojnější druh v otevřených terénech v pásmu aphanipterií drobných zemních ssavců, kde cizopasí převážně na hraboši polním a krtku obecném.

Příklady nálezů: Srbsko, Rožná, Lednice, Kečovo a j.

4. *Ctenophthalmus orientalis* (Wagner, 1898)

Hlavní blecha syslů z rodu *Ctenophthalmus* (podrod *Euctenophthalmus*, stejně jako předešlý druh *C. assimilis*). Rozšířena od Čkalovských stepí na jihovýchodě evropské části SSSR přes Ukrajinu na Balkán a do střední Evropy. Západní hranice rozšíření probíhá prakticky shodně s hranicí západního rozšíření *C. citellus*. Nálezy mimo areál rozšíření sysla potřebují revise, neboť některé (Holandsko) se ukázaly jako mylné. Jancke (1938) ji uvádí z Lipska. Z Jugoslavie ji uvádí Wagner, z Maďarska a Slezska je známa Peusovi (osobní sdělení). Z Rakouska (Gainfarn) ji zaznamenává Smit (1955).

V ČSR je tato blecha rozšířena všude se syslem. Je to typická blecha hnízd, ovšem vyskytuje se i v srsti svých hostitelů. Poměrně často přechází na jiné hostitele. Tak byla u nás zastižena na *Microtus arvalis, Apodemus sylvaticus, Sciurus vulgaris*, v hnízdech *Talpa europaea*, na *Crocidura suaveolens* a na králíku. Se syslem stoupá poměrně vysoko do hor. Tak jsme ji zastihli v západních Čechách asi v 600 m.

S morfologického hlediska je tato blecha značně proměnlivá ve svých znacích; charakteristická je pro ni, na rozdíl od blízce příbuzných druhů (nebo spíše geografických ras?) *C. breviatus* a *C. pollex*, u samců dvojitá chitinová ztluštěnina na pohyblivém prstu a u samice ztluštěnina na 7. sternitu. Ioff a Tiflov, přestože měli k disposici několik tisíc kusů tohoto druhu, nezjistili žádnou nápadnou geografickou variabilitu.

Z četných nalezišť z našeho území jako příklad uvádíme: Srbsko, J. Hradec, Lednici, Čalovo, Budulov, Slanec atd. (Rosický, 1952).

5. *Citellophilus simplex* (Wagner, 1902)

Rod *Citellophilus* představuje typický rod blech, který poměrně značně specialisován cizopasí na syslech palaearktické oblasti. Fylogenetickou příbuznost jednotlivých druhů tohoto rodu můžeme dnes spolehlivě určit. Podle práce Ioffa (1936) dělí se tento rod na dvě vývojové větve. Z nich jednu představuje druh *C. tesquorum* se svými rasami *tesquorum, ciscaucasicus, transvolgenis* a *altaicus*, vyznačený morfologicky dvěma trny na distálním okraji prstu ♂, a druhou skupinu druhy *C. simplex, C. martinoi* W. et I., *C. transcaucasicus* I. et A., nápadných jedním trnem na distálním okraji prstu. K této skupině, u níž ve srovnání s druhem *C. tesquorum* je zmíněný trn daleko delší, takže u některých tvoří vlastně silnou štětinu (*C. simplex*), řadí se ještě v pobočné větvi druh

C. trispinus se 3 štětinami na pohyblivém prstu. Skupina druhů *C. simplex*, *C. martinoi* a *C. transcaucasicus*, kteréžto druhy jsou si vzájemně velmi blízké, přísluší k jižní větvi aralo-kaspické fauny, právě tak jako jejich hostitelé. *C. simplex* má za hlavního hostitele sysla *Citellus suslica*, *C. martinoi* sysla *Citellus citellus* a *C. transcaucasicus* sysla *Citellus xanthoprymnus*. Rozšíření těchto druhů se dálo ze střední Asie územím jižně od Kaspického moře, Malou Asií a Balkánem do Evropy. Ioff se dále domnívá, že *C. trispinus*, žijící ve střední Asii souvisí s touto skupinou *C. simplex*. S hlediska theriologického jsou si druhy syslů *C. suslica*, *C. citellus* a *C. xanthoprymnus* velmi blízce příbuzné.

S hlediska zoogeografického a ekologického je nález druhu *C. simplex* na Slovensku pozoruhodný. Původně byl tento druh popsán z okolí Chersonu a později hojně nalézán jako hlavní blecha druhu *C. suslica*. Z ostatní Evropy je znám toliko z Dobrudže (Malcoci), odkud jej popsal Rothschild 1909 jako *Ceratophyllus danubianus*. Wagner (1930) jej přiřadil mezi synonyma *C. simplex*. Rothschild uvádí jako hostitele sysla *C. citellus*. Dobrudže však leží ještě v areálu rozšíření sysla *C. suslica*, nebo aspoň představuje území, kde se oba druhy syslů stýkají. Naproti tomu Jihoslovenský kras, kde se tato blecha hojně vyskytuje na syslech, leží podle dosavadních znalostí středoevropských syslů již hluboko na území druhu *C. citellus*.

Hojný výskyt *C. simplex* v teplých částech Jihoslovenského krasu na našem území je o to pozoruhodnější, že *C. simplex* má jako hlavního hostitele druh *C. suslica*. Při tom závislost a vztah určitých forem syslích blech k jejich hostitelům je dost výrazná, takže na př. umožnila Ioffovi (1936) usuzovat na celou historii rozsídlení syslů. Pokusím se osvětlit výskyt *C. simplex* v prostoru Jihoslovenského krasu. V každém případě, ať již přijmeme jakýkoli výklad problému, setkáváme se tu se zjevem, kdy cizopasník rozšiřuje svůj areál výskytu do oblasti hostitele, který je původnímu hostiteli příbuzný fylogeneticky a bionomicky. V takovém případě přesahuje rozšíření parasita areál rozšíření jeho hostitele. V našem případě zasahuje *C. simplex* hluboko do areálu příbuzného hostitelského druhu a nález ukazuje, jak se i poměrně specialisovaná blecha dovede přizpůsobit životu na druhově cizím hostiteli v norách, když tento žije ve shodných podmínkách vnějšího prostředí (Rosický, 1950).

Jak došlo k vytvoření tohoto, velmi pravděpodobně isolovaného ostrova výskytu *C. simplex?* Přestože příslušníci rodu *Citellophilus* jsou blechami srstními, nenašli jsme dosud tento druh nikde jinde v ČSR na syslech než v prostoru Jihoslovenského krasu. Bohužel není známo přesnější rozšíření blech z Maďarska. Je samozřejmé, že náš ostrov výskytu *C. simplex* přechází na maďarské straně Krasu na maďarské území.

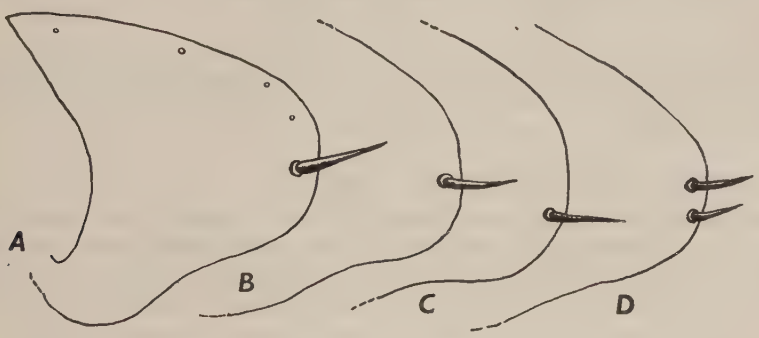
1. Zmíněný výskyt tvoří jen zdánlivě ostrov výskytu, poněvadž dosud není známa jeho souvislost s více nebo méně kontinuitní populacemi *C. simplex* z Maďarska a Rumunska. V tom případě by areál výskytu *C. simplex* vnikal hlubokou enklávou do oblasti rozšíření *C. citellus*. Wagner však prováděl výzkumy v Banátě a tam zaznamenal jen výskyt druhu *C. martinoi*.

2. Předpokládat výskyt *C. suslica* na naší lokalitě nebo v blízkém jejím sousedství, čímž by se mohl snad vysvětlit výskyt jeho hlavní blechy, není ničím podložené; naopak rozsáhlá šetření Grulichova ukázala, že tam nežije.

3. Je velmi pravděpodobné, že tato blecha mohla být do prostoru Jihoslovenského krasu zavlečena dravci z míst výskytu *C. suslica*, a že v tamních podmínkách nalezla odpovídající prostředí k svému vývoji a náhradního hostitele.

4. Konečně se naskýtá ještě další možnost výkladu, která by však vyžadovala

palaeontologického ověření. Slovenský ostrov výskytu *C. simplex*, ukáže-li se, že je tomu skutečně tak, je zbytkem aphanipterofauny z období, kdy do této oblasti mohl zasahovat *C. suslica*. I s takovým zjevem se setkáváme u blech. Tak Ioff (1941) uvádí jako příklad reliktu v rozšíření blech výskyt druhu *Frontopsylla semura* se svišťů stepních na syslech v Ukrajině, kde svišti již dávno nežijí. Období, kdy mohl žít *C. suslica* v této oblasti spadá v historii naší zvířeny do období stepní fauny v posledních interglaciálech nebo do teplého stepního



Obr. 2. Pohyblivý prst *Citellophilus martinoi rotundus* n. ssp. a variabilita jeho zadního okraje a koncové štětiny. A - pohyblivý prst holotypu, B - zadní okraj pohyblivého prstu exempláře z Lednice, C - zadní okraj pohyblivého prstu jiného exempláře z Lednice, D - zadní okraj exempláře z Velemína v Čechách s pozoruhodnou abnormalitou, zdvojenými koncovými štětinami.

období po době ledové. *C. suslica* po dalším zhoršení klimatu ustoupil, udržel se však *C. citellus* a na něm i hlavní blecha sysla *C. suslica*, která na teplých vápencových podkladech našla výhodné životní podmínky (mikroklima, edafické poměry, hostitel). Jihoslovenský kras je znám jako význačné refugium teplomilné zvířeny.

Další výzkumy jak syslů, jejich recentního i fosilního rozšíření, tak i výzkumu rozšíření *C. simplex* v ostatní části střední a jižní Evropy objasní, nakolik je opodstatněná výše uvedená domněnka. Dosavadní morfologická studia ukazují, že jsou jen nepatrné rozdíly mezi znaky populace žijící v Jihoslovenském krasu a znaky, které se udávají pro *C. simplex*. Minuciésní rozdíly v utváření horního okraje pohyblivého prstu, který je u nominátní formy více vyklenutý, kdežto u naší populace skoro přímý a lomení proximálního oblouku, které je u našich níže než i nominátní formy, mohou být také projevem variability v obou populacích. Navrhuji proto, aby až do doby než bude možné srovnání populací nominátních s jihoslovenskou, byla tato populace označena jako n. f. *domicae* — podle slovenské části světoznámé jeskyně Baradla v tomto krasu — kde *C. simplex* je zvlášť hojný.

Nalezištěm této památné formy je Jihoslovenský kras — Kečovo, Ardovo, okolí jeskyně Domica, Moldava.

6. *Citellophilus martinoi rotundus* ssp. nov.

Ceratophyllus martinoi (Wagner et Ioff, 1926) byl popsán podle exemplářů nalezených ve Sremu (Irig) a Bačce (Melenci) v Jugoslavii. Později byl zjištěn

i v jižním Srbsku. Hlavním hostitelem této blechy je *C. citellus* L. Dalo se předpokládat, že tento druh bude cizopasit na syslech v celém Podunají. Rosický (1948) hlásil nález tohoto druhu ze sběrů prof. dr Štorkána z Hosusova (Slovensko). V létě 1949 nalezl tento druh ve větším počtu na syslech na jižní Moravě. Při studiu těchto exemplářů bylo nápadné výrazné zaoblení pohyblivého prstu ♂♂, v apikální části kolem štětiny, zvláště ventrálním směrem. Poněvadž toto zaoblení je nápadné u všech sebraných exemplářů, považuje je za geografickou odchylku. (Viz cizojazyčné resumé a obr. 2). V poslední době hlásí Smit (1955) výskyt *C. martinoi* z Rakouska.

Typickým nalezištěm je Velemín v Českém Středohoří. Podle dosavadních šetření byla u nás nalezena jen na stanovištích výrazně stepního a teplého charakteru (jižní Morava, České Středohoří a j., Slovensko). Není tak široce rozšířena se syslem jako *C. orientalis*. Další nálezy z Čech: Velemín; z Moravy: Mikulov, Dolní Dunajovice, Slovensko: Hosusovo a j.

7. *Nosopsyllus fasciatus* (Bosc d'Antic, 1801)

Přestože tento druh není dosud uváděn se syslů, přece jsem jej zjistil na několika lokalitách. *Nosopsyllus fasciatus* je zástupcem blech z pásma aphanipterií drobných zemních ssavců, kde cizopasí hlavně na potkanu a také na myšicích. Jeho náhodný výskyt v pásmu aphanipterií větších zemních hlodavců může mít význam pro objasnění vztahů mezi potkany a syslem při přenosu nákaz. Podobně jako příslušníci rodu *Ctenophthalmus*, tak i tento druh může zprostředkovat přenos původců epizootií mezi dvěma pásmy.

Naleziště: Radotín, Lednice, Dolní Dunajovice a j.

8. *Amphipsylla rossica* Wagner, 1912

Blecha z pásma aphanipterií drobných zemních ssavců, kde je jejím hlavním hostitelem *Microtus arvalis*. O jejím výskytu u syslů platí totéž co o předešlém druhu. Mám nález jen z Čech. Lze se domnívat, že sysel může být jejím příležitostným hostitelem a že nespecifické druhy blech pro sysly se vyskytují především na okraji rozšíření sysla. Podobná pozorování učinil i Peus (osobní sdělení) v koloniích sysla v Sasku.

Naleziště: z Čech 1 ♂ a 2 ♀♀ z hnízda sysla, 17. VIII. 1945 ze Srbska u Berouna.

9. *Spilopsyllus cuniculi* Dale, 1878

Nález hlavní králičí blechy na syslu není bez epizootologického významu. Dokazuje, že i mezi syslem a králíkem, po případě i zajícem může náhodně dojít ke směně blech, což může mít význam pro přenos některých původců onemocnění. Nejsou tedy sysli ve střední Evropě těsně spjati jen s pásmem aphanipterií drobných zemních ssavců, ale mohou náhodně hostit i hlavní blechu králíka. Naopak zase *C. orientalis* byl zjištěn i na králíku (Jurík, osobní sdělení). Nejsou to jen klíšťata, která spojují s hlediska epizootologického drobné hlodavce, sysly, králíky a zajíce, ale mohou to být i blechy, i když v míře daleko menší.

Naleziště: Dolní Dunajovice, 7. VIII. 1949, 1 ♂ se sysla, Havlík lgt.

10. *Ctenocephalides canis* Curtis, 1826

S hlediska epidemiologického jsou nálezy této blechy, která žije s člověkem v jeho obydlích a nádvorních zařízeních, nanejvýš pozoruhodné. Ioff (1927)

a později podle téhož autora Sassuchin a Tiflov (1932) všímají si nálezů této blechy na syslu *Citellus pygmaeus* (společně s druhy *Ctenocephaliaes felis* a *Pulex irritans*) a považují je za možný spojovací článek mezi stepními hlodavci a člověkem. I když výskyt blech z pásma aphanipterií člověka u syslů nutno považovat na zjev spíše náhodný, nález z Hrušova (8. VI. 1951) potvrzuje, že i mezi stepními hlodavci a člověkem s jeho domácími zvířaty může docházet k směně blech i v našich oblastech. Dosavadní průzkum blech sysla *Citellus citellus* ukazuje značnou obdobu aphanipterologických poměrů s výše zmíněným druhem *Citellus pygmaeus*.

Počet 10 druhů blech, které byly nalezeny na syslech na území naší vlasti, vyčerpává hlavní zástupce jejich aphanipterofauny ve střední Evropě. Dosavadní průzkum blech středoevropských syslů ukázal výskyt druhů, které ve střední Evropě sotva byly předpokládány. Z toho vyplývá nutnost studovat i jiné cizopasníky syslů, což může přivést rozšíření dosavadních znalostí. U různých druhů syslů je známo několik protozoárních endoparasitů z rodů *Eimeria*, *Toxoplasma*, *Trypanosoma* a *Piroplasma*, nematodi z rodu *Trichostrongylus*, dále *Haemonchus contortus* a vrtejš *Moniliformis moniliformis*. Někteří z těchto parasitů mohou cizopasit i u člověka. Poznat sysla jako reservoárového živočicha bude proto poučným v mnoha směrech.

NEOPSYLLA SETOSA И ДРУГИЕ БЛОХИ СРЕДНЕЕВРОПЕЙСКИХ СУСЛИКОВ

Резюме

Чехословакия, и прежде всего Чехия и Моравия расположены на самом западе северной границы распространения суслика *Citellus citellus* L. Автор исследовал 564 штуки блох, снятых с приблизительно 700 штук сусликов и принадлежавших к 10 видам:

1. *Neopsylla setosa* Wagn., 2. *Ctenophthalmus orientalis* Wagn., 3. *C. agyrtes* Hell., 4. *C. assimilis* Tasch., 5. *Citellophilus simplex* Wagn., 6. *C. martinoi* Wagn., et Ioff, 7. *Nosopsyllus fasciatus* Bosc d'Antic, 8. *Amphipsylla rossica* Wagn., *Spilopsyllus cuniculi* Dale и 10. *Ctenocephalides canis* Curt.

Собранный материал можно было подвергнуть только качественной оценке, так как он по большей части собирался только через продолжительное время после смерти хозяина, что исключало возможность количественной оценки.

4 вида блох принадлежат к типичным блохам сусликов: *N. setosa*, *C. simplex*, *C. martinoi* и *C. orientalis*. Последняя встречается с сусликом в ЧСР почти повсюду, тогда как *N. setosa* и *C. martinoi* в большинстве случаев только в биотопах степного или лесостепного характера. *C. simplex* был до пор найден только на территории южнословацкого карста, где он, вероятно, представляет своего рода реликт, о чем автор подробно говорит в чешском тексте. *N. setosa* и *C. martinoi* встречаются здесь в географических разновидностях, как описано ниже. Виды *C. agyrtes*, *C. assimilis*, *A. rossica* и *N. fasciatus* переходят на суслика из зоны афаниптерий мелких наземных млекопитающих и часто образуют его афаниптерия на окраинах зоны вертикального и горизонтального распространения суслика (напр., в высоко расположенных областях Чехии и Моравии). Виды *S. cuniculi* и *C. canis* относятся к сравнительно отдаленным зонам афаниптерий, но все же указывают на возможность, связи суслика с зоной афаниптерий дикого кролика и человека.

Места, где нами были найдены на территории Чехословакии типичные блохи суслика, представляют крайние западные и в то же время, вероятно, крайние северные границы их распространения в Европе. Это показывает, что южная часть Моравии и Словакии сточки зрения зоогеографии вполне справедливо относится к самой западной части степной зоны.

ОПИСАНИЕ НОВЫХ ФОРМ

Neopsylla setosa moravica ssp. n.

Сусличьи блохи вида *Neopsylla setosa*, найденные нами в южной Моравии, отличаются от типичной *Neopsylla setosa setosa* по строению своего подвижного пальца и 8-го и 9-го sternum ♂♂, а у ♀♀ — по щетинкам 7-го sternum и по форме receptaculum seminis. По этим

признакам они отличаются также от описанных до сих пор форм *Neopsylla spinea* Rothschild, 1915, и *Neopsylla setosa hajastanica* Ioff et Argiropulo, 1934. Я считаю поэтому необходимым рассматривать моравские экземпляры как самостоятельную разновидность. В то же время я полагаю, что невозможно считать *N. spinea* простым синонимом вида *N. setosa*. Весьма вероятно, что это географическая разновидность, о чем говорят различия в строении подвижного пальца и 8-го и 9-го sternum ♂♂. Таким образом, по имеющимся до сих пор данным, *Neopsylla setosa* образует 4 географических разновидности: основную — на юго-востоке европейской части СССР, а далее ssp. *hajastanica*, в Армянской ССР, ssp. *spinea* в Румынии и ssp. *moravica* в самой в западной части ареала этого вида — в Моравии и Словакии.

♂: От других разновидностей вида *Neopsylla setosa* описываемая нами n. ssp. *moravica* отличается по строению подвижного пальца в том, что он с хребтовой стороны, перед остреем на конце, ровный, а не изогнутый, как у других разновидностей. А внутренняя сторона подвижного пальца идет от концевого острея сначала ровно и искривляется ниже, чем у других разновидностей. Очень характерно строение 9-го стернита. Его форма в общем напоминает букву U, оба конца которого у ssp. *moravica* идут почти параллельно, тогда как у других разновидностей, в особенности у ssp. *spinea*, они заметно расходятся в стороны. Горизонтальная ветвь 9-го sternum отличается значительным утолщением базальной части, на которой со стороны брюшка бросается в глаза насечка, благодаря которой образуются два коротких зубца с острыми гранями и сильно склеротизированные. Дистальный край брюшка, где имеется ряд мелких коротких шипов и группы длинных тонких волосков, бывает обычно дугообразно изогнут. Вся горизонтальная ветвь толще, чем у других разновидностей. Бросается в глаза группа тонких длинных щетинок приблизительно посередине горизонтальной ветви с вентральной стороны; их концы не бывают скручены в клубочки, как у основной формы *Neopsylla setosa*. На 8-ом sternum, в месте перехода в каемку покрова, имеется почти правильный ряд щетин одинаковой длины. Кроме этих щетин, которыми заканчивается sternum перед мембраной и которые, в отличие от других разновидностей, располагаются почти правильным рядом, на поверхности sternum бывает обыкновенно по 10 более крупных и более коротких щетин (это количество меньше, чем у ssp. *hajastanica* и ssp. *spinea*).

♀: *Receptaculum seminis* отличается небольшой головкой в форме призмы в закругленными углами, у некоторых экземпляров посредине несколько сдавленной. Подвесок, изогнутый над резервуаром, бывает приблизительно вдвое длиннее, чем резервуар, и доходит до $^3/_4$ длины резервуара, тогда как у географически наиболее близкой разновидности ssp. *spinea* он доходит только приблизительно до половины головки семеприемника. 7-ой стернит имеет обычно 5 длинных щетинок, расположенных в ряд, перед которым, ближе к вентральному краю стернита, заметны еще 2 беспорядочных ряда более мелких щетинок. На 8-ом тергите находится 5–6 волосков, концы которых слегка крючкообразно изогнуты.

Terra typica: южная Моравия.

Holotypus (♂ и ♀) с суслика (*Citellus citellus* L.) из Ледницы, южная Моравия, в коллекции паразитологического отделения Биологического института ЧСАН, Прага.

Citellophilus martinoi rotundus ssp. n.

Основная форма была найдена с Среме (Ириг) и Бачке (Меленце) в Югославии. Позднее она была найдена и в южной Сербии. Главным хозяином является *Citellus citellus*. У экземпляров, собранных в северной области распространения этого вида, бросается в глаза закругление подвижного пальца ♂♂ в апикальной части, а вокруг его шипообразных щетинок. Так как эта особенность наблюдается у всех, собранных нами, экземпляров, я считаю ее географическим признаком и называю эту разновидность по этому наиболее характерному признаку.

♂: От основной формы ♂♂ отличаются прежде всего заметно закругленной апикальной частью, которая правильно закруглена и над, и под шипообразной щетинкой.

Terra typica: южная Моравия.

Holotypus (♂) и паратипы с суслика (*Citellus citellus* L.) Велемин, Ческе Стпшедогопши Чехия, в коллекции паразитологического отделения Биологического института ЧСАН.

NEOPSYLLA SETOSA AND OTHER FLEAS FOUND ON GROUND SQUIRRELS IN CENTRAL EUROPE

Summary

Czechoslovakia, and in particular Bohemia and Moravia, lies in the most westerly northern region in which the ground squirrel *Citellus citellus* L. occurs. The author examined 564 fleas taken from *Citellus citellus* and belonging to ten species: 1. *Neopsylla setosa* Wagn., 2. *Ctenophthalmus orientalis* Wagn., 3. *C. agyrtes* Hell., 4. *C. assimilis* Tasch., 5. *Citellophilus simplex* Wagn., 6. *C. martinoi* Wagn. et Ioff, 7. *Nosopsyllus fasciatus* Bosc d'Antic, 8. *Amphipsylla rossica* Wagn., 9. *Spilopsyllus cuniculi* Dale and 10. *Ctenocephalides canis* Curt. The collected material could only be evaluated from the qualitative aspect, since it had for the most part been collected some time after the death of the host and a quantitative evaluation was therefore impossible. The material investigated was collected from a total of some 700 ground squirrels.

Four species of flea belong to the typical ground squirrel fleas — *N. setosa*, *C. simplex*, *C. martinoi* and *C. orientalis*. The last mentioned of these is to be found almost every where in Czechoslovakia where the ground squirrel occurs. *N. setosa* and *C. martinoi* occur chiefly in an environment of a steppe type or a wooded steppe type and *C. simplex* has so far been found only in the South Slovakian limestone mountains, where it is probably a relict, as explained in detail by the author in the Czech text. *N. setosa* and *C. martinoi* are found here in geographical subspecies, which the author also describes. The species *C. agyrtes*, *C. assimilis*, *A. rossica* and *N. fasciatus* pass over to the ground squirrel from the zone of aphaniptera of small ground mammals and the aphaniptera of this zone frequently form on the boundaries of the vertical and horizontal distribution of the ground squirrel (c. g. in the higher parts of Bohemia and Moravia). The species *S. cuniculi* and *C. canis* are relatively remote from the zones of aphaniptera, but they nevertheless show the possibility of relationship of the ground squirrel to the zone of aphaniptera of the wild rabbit and man.

Findings of typical ground squirrel fleas on the territory of Czechoslovakia represent the most westerly and at the same time probably the most northerly sites of their incidence in Europe and demonstrate that the southern parts of Moravia and Slovakia are quite rightly classified from the zoogeohraphic point of view in the most westerly part of the steppe zone.

Descriptions of New Forms

Neopsylla setosa moravica ssp. n.

Ground squirrel fleas of the species *Neopsylla setosa* found in southern Moravia differ from the typical *Neopsylla setosa setosa* in the formation of the movable digit, of the 8th and 9th sternum in ♂♂ and in the bristling of the 7th sternum and the shape of the receptaculum seminis in ♀♀. In these respects they also differ from the forms of *Neopsylla spinea* Rothschild 1915 and *Neopsylla setosa hajastanica* Ioff et Argiropulo 1934 described hitherto. The author therefore considers it necessary to differentiate the Moravian samples as an independent subspecies. At the same time he is also of the opinion that *N. spinea* cannot be considered simply as being synonymous with the species *N. setosa*, but that it is probably a geographic subspecies, as is borne out by differences in the formation of the movable digit, of the 8th and 9th sternum in ♂♂. Present knowledge shows that *Neopsylla setosa* forms four geographic subspecies — the nominate in the south-east of the European part of the USSR, ssp. *hajastanica* in Armenia, ssp. spinea in Rumania and ssp. *moravica* in the most westerly areas in which this species occurs, in Moravia and Slovakia.

♂: The new subspecies *moravica* differs from other ssp. of the species *Neopsylla setosa* in the formation of the movable digit, in that the dorsal side is flat in front of the terminal spine and is not bent as in other subspecies. The ventral side of the movable digit is first straight from the apical point and curves over lower than in other ssp. The shape of the 9th sternum is particularly characteristic, the general shape resembling the letter U, in which in ssp. moravica the branches run almost parallel, whereas in other ssp., especially in ssp. *spinea*, they clearly diverge. The horizontal branch of the 9th sternum has a powerful base which ventrally is markedly cleft so as to form two short, sharp-edged projections, which are strikingly sclerosed. The distal ventral edge, where there are a number of small, short spines and a group of fine, long bristles, is curved lengthways in the form of an arch. The entire horizontal branch is more powerful than in other sub-species. One striking feature is a group of fine, long bristles in approximately the centre of the horizontal branch from the ventral side, the ends of which are not rolled up a— in the nominate form.

The 8th sternum almost always has a number of bristles of equal length at the site where it changes over into the membrane endings. In addition to the bristles with which the sternum ends before the membrane and which, in contradistinction to other ssp., are arranged in an almost regular row, there are usually 10 larger and shorter bristles on the surface of the sternum. This is fewer than in the ssps. *hajastanica* and *spinea*.

♀: The receptaculum seminis has a smaller, oblong head with rounded corners, which in some individuals is somewhat flattened in the middle. The appendage coiled above the reservoir is about twice as long as the reservoir and extends to three quarters the length of the reservoir, whereas in the nearest geographic sub-species, *spinea*, it reaches to about only half the the length of the head of the receptaculum seminis. The 7th sternum usually has five long bristles in a single row and in front of these two untidy rows of tiny bristles can be distinguished, nearer to the ventral edge of the sternum. On the 8th targe there are from five to six bristles, the ends of which are slightly hooked over.

Terra typica: South Moravia.

Holotype (♂ and ♀) from the ground squirrel (*Citellus citellus* L.) from Lednice in S. Moravia, in the collection of the Department of Parasitology, Institute of Biology, Czechoslovak Academy of Science, Prague.

Citellophilus martinoi rotundus ssp. n.

The nominate form was found in Srem (Irig) and Bačka (Melenci) in Yugoslavia, and later also in southern Serbia. The main host in *Citellus citellus*. On studying samples of this species from the northern regions of its incidence, marked rounding-off of the movable digit was found in ♂♂, in the apical part round the spiney bristle. Since this feature was found in all the samples collected by us, it is considered by the author as a geographic variant and is therefore labelled by its most striking feature.

♂: This differs from the nominate form chiefly by the markedly rounded apical part, which is evenly rounded both above and below the spiny bristle.

Terra typica: South Moravia.

Holotype (♂) and paratypes obtained from ground squirrels (*Citellus citellus* L.) from Velemín, N. Bohemia in the collection of the Department of Parasitology, Institute of Biology Czechoslovak Academy of Science, Prague.

LITERATURA

Ioff I., Résultats des recherches sur la faunades puces au sud-est de l'USSR. C. r. Premier Congres Antipesteux URSS, 470, 1927.

Ioff I. G., Voprosy ekologii bloch v svjazi s ich epidemiologičeskim značenijem. Pjatigorsk, 1941.

Ioff I. G. et Argyropulo A., Die Flöhe Armeniens. Zeits. Parasitenk. 7, 138—166, 1934.

Jancke O., Flöhe oder Aphaniptera (Suctoria). Tierwelt Deutschlands. 1—42, Jena, 1938.

Ogněv I. G., Zveri SSSR. Izd ANSSSR Moskva, 1947.

Rosický B., Aphaniptera of Central Europe collected by Prof. Dr J. Štorkán. Věst. Čs. spol. zool. 12, 180—183, 1948.

—, Biocenosy a ekologie blech střední Evropy. Věst. Čs. spol. zool. 14, 97—148, 1950.

Rothschild N. C., On some American, Australian and Palaearctic Siphonaptera. Nov. Zool. 16, 61—68, 1909.

—, On Neopsylla setosa and some allied Genera of Siphonaptera. Ectoparas. 1, 30—44, 1915.

Sassuchin D. et Tiflow W., Endo- und Ektoparasiten des Steppenziesels (Citellus pygmaeus Pall.) im Süd-Osten RSFSR. Zeits. Parasitenk. 5, 437—442, 1932.

Smit F. G. A. M., Ordn.: Siphonaptera, Flöhe in Catalogus Faunae Austriae, XIX z 1—10, 1955.

Tumanskij U., Mikrobiologija čumy. Medgiz, Moskva, 1948.

Vagner Ju. N. i Ioff I. G., Materialy k poznaniju fauny ektoparazitov Jugo-Vostoka SSSR. Vestn. Mikrob. i epidemiol. 5, 57—116, 1926.

Wagner J., Katalog der palaearktischen Aphanipteren. Wien, 55, 1930.

—, Notiz über die Aphanipteren Südserbiens. Bull. Soc. Sci. Skoplje. 17, 134—136, 1939.

Československá parasitologie III, 1956

BLECHY (*APHANIPTERA*) PŘÍRODNÍHO OHNISKA TULAREMIE NA JIŽNÍ MORAVĚ

(Příspěvek k středoevropské oblastní parasitologii 1)

Bohumír Rosický a Vladimír Černý

(Biologický ústav ČSAV, parasitologie, Praha)

Výsledky více než patnáctiletého studia rozšíření blech na území ČSR ukazují zřetelně, že v různých krajích, posuzováno s hlediska geografického, jsou často podstatné rozdíly v aphanipterofauně, a to jak v jejím kvalitativním, tak i v kvantitativním složení. Tyto rozdíly jsou především nápadné ve složení aphanipterií pásma drobných zemních ssavců (Rosický, 1950). Z dosavadních šetření vyplývá, že i na poměrně nevelkém území naší vlasti existují rozdíly v parasitofauně určitých geografických celků, jež je možno přesně charakterisovat s hlediska parasitologického a provést rajonisaci celé země. Základní myšlenky oblastní (krajové) parasitologie rozvedené po prvé akademikem J. N. Pavlovským (1939) v SSSR, jsou tedy použitelné i pro poměry ve střední Evropě tím spíše, že se tu na malých prostorech střídají různé krajinné typy — nížiny s velehorami, lesnaté pahorkatiny s nivními formacemi, kulturní krajiny s celky poměrně málo dotčenými činností člověka atd. Pro rajonisaci s hlediska parasitologického svědčí i četná přírodní ohniska přenosných chorob člověka a zvířat, jako klíšťové encefalitidy, encefalomyelitidy koní, tularemie a j., existující v určitých krajích. Tímto příspěvkem, jenž je věnován zvířeně blech přírodního ohniska tularemie na jižní Moravě, zahajuje parasitologické oddělení Biologického ústavu ČSAV serii prací o oblastní parasitologii ČSR.

Kromě území SSSR není nám známa z evropského kontinentu práce, která by se na větším materiálu blech s myšovitých ssavců zabývala jejich bionomií v určitých biotopech kraje. V letech 1947—1954 jsme prošetřovali zvířenu blech na jižní Moravě, kde se od roku 1936, kdy odtud Drbohlav (1937) po prvé popsal epidemii tularemie, objevují sporadicky onemocnění lidí touto chorobou (Jírovec a spol., 1954). Práce objasňuje poměry v jedné skupině možných přenašečů tularemie v tamním přírodním ohnisku.

Úloha blech při přenosu tularemie byla poměrně často rozebírána. Jsou známy případy nálezů *Bacterium tularense**) z blech sebraných v přírodních podmínkách, na př. z evropských druhů *Ctenophthalmus assimilis*, *C. pollex* (Vol'ferc a spol., 1934, Olsuf'jev, 1940 a j.) i ze severoamerických druhů blech (Prince a McMahon, 1946 a j.). Pokusně bylo zjištěno, že některé druhy blech udržují v sobě po dlouhou dobu původce tularemie (tak na př. *C. assimilis* po 150 dní — Olsuf'jev a Tolstuchina, 1941). V některých případech [u druhů *Megabothris walkeri*, *C. assimilis*, *C. orientalis* a *Oropsylla* (*Diamanus*) *montanus*] byl dosažen přenos *B. tularense*

*) Shodně se sovětskými vědci označujeme původce tularemie *Bacterium tularense*.

bodnutím blechy (Vol'ferc a Kolpakova, 1946; Olsuf'jev a Tolstuchina, 1941; Golov a Tiflov, 1934; Mac Coy, 1911). Z těchto pokusů většinou vyplynulo, že k vyvolání akutního onemocnění je nezbytné, aby blechy z nemocného zvířete přešly skoro bezprostředně na zvíře zdravé. S konečnou platností není však dosud úloha blech v přenosu tularemie rozřešena. V poslední době dokázala pokusně Sazonova (1953), že úloha blech druhů *C. assimilis*, *Amphipsylla rossica* a *Malaraeus penicilliger* v přenosu tularemie mezi hraboši polními (*Microtus arvalis*) je pranepatrná. Blechy v sobě dlouho udržovaly *B. tularense*, nenakazily však hostitele.

Zjistit spontánně nakažené blechy v přírodním ohnisku tularemie na jižní Moravě se dosud nepodařilo. Pokusy o isolaci *B. tularense* z blech druhů *C. assimilis* a *C. agyrtes*, sebraných v místech, kde došlo k onemocnění lidí, byly negativní, přestože bylo z různých míst vyšetřeno na 1 500 blech (Svoboda a Rosický — nepublikováno).

Zkoumaná oblast se rozprostírá na diluviálních a aluviálních usazeninách. Botanicky patří k pannonské oblasti jihomoravské. Kolem neregulovaných toků Dyje a Moravy se dochovaly rozsáhlé lužní lesy, složené z dubů, lip, jilmů, jasanů, topolů, olší a jiných dřevin; velké plochy těchto lesů jsou skoro pravidelně z jara zaplavované vodami z obou řek. V těchto lesích jsou přirozená nebo i umělá (k uchránění zvěře před povodní) vyvýšená místa, na nichž se mohou udržet zvířata i za nejvyššího stavu vody. Z těchto míst se pak rozsidlují drobní ssavci na občas zaplavovanou plochu. Krajina patří mezi nejteplejší místa naší republiky. Leží v oblasti průměrné roční teploty + 10 °C, lednové teploty jsou v průměru v rozmezí —4 až —2 °C, červencové průměrné denní teploty 19,5—21 °C. Oblast leží v místech s ročními srážkami pod 600 mm, z toho může až 300 mm připadnout na sněhové srážky. Sníh leží v této oblasti průměrně 25 dní v roce. Ročně je celkem 90—110 dní se srážkami, jasných dní 90 ročně. Z těchto údajů, převzatých z Atlasu ČSR, je jasně patrné, že prozkoumávaný kraj patří k podnebně nejpříhodnějším a nejsušším oblastem.

V jeho fauně nejsou zastoupeny horské druhy. Zoogeograficky patří zkoumaná oblast do stepní zony, kde kolem toků jsou zbytky původních vegetačních útvarů zony hájů. Představuje vlastně nejzápadnější část stepní zony eurosibiřské podoblasti. Velké plochy jsou tu také přeměněny v kulturní step. Z fauny drobných zemních ssavců této oblasti dlužno jmenovat z hmyzožravců: *Erinaceus roumanicus* Bar.-Ham., *Talpa europaea* L., *Sorex araneus* L., *S. minutus* L., *Neomys fodiens* Schr., *Crocidura leucodon* Herm., *C. suaveolens* Pall., z hlodavců: *Mus musculus* L., *Apodemus flavicollis* Melch., *A. sylvaticus* L., *A. microps* Krat. et Ros. (Pelikán), *Clethrionomys glareolus* Schr., *Microtus arvalis* Pall., *Pitymys subterraneus* Sél. Long., *Arvicola terrestris* L. Nejhojnější drobní zemní ssavci této oblasti jsou celkem čtyři: *A. flavicollis*, *C. glareolus*, *M. arvalis* a *S. araneus*. Tato oblast patří k nejvíce zazvěřeným místům na Moravě. Při našich šetřeních jsme největší pozornost věnovali ektoparasitům drobných ssavců, neboť tato složka byla především předmětem i dalších šetření mikrobiologických. Při tom jsme se především soustředili na průzkum biotopů kolem vod (zaplavovaný les) a na parkové nížinné háje menších rozměrů mezi poli nebo travnatými porosty luk či sadů.

MATERIÁL A METODIKA

Drobní zemní ssavci, z nichž převážně pocházejí naše sběry, byli odchytáváni do sklapovacích pérových pastiček. Veverky a králíci byli získáni odstřelem. Hnízda krtků jsme vykopávali. Dále jsme zpracovávali materiál spolu se sběrem vnějších cizopasníků podle běžných metod popisovaných v literatuře. Za podklad práce sloužily výsledky obou autorů, získané především v roce 1953, jednak bylo použito materiálu z dřívějších let. Kromě toho jsme použili blech sebraných E. Královou a M. Danielem převážně v roce 1954. Při sběrech blech zúčastnili se dále: Dr K. Heyberger, Dr J. Pelikán, Dr Z. Šebek a příležitostně i jiní pracovníci. Jim všem na tomto místě děkujeme.

Připojené tabulky jsou sestaveny z materiálu 3 073 kusů blech, které byly sebrány s 1099

prohlédnutých kusů ssavců a z 28 krtčích hnízd. U všeho tohoto materiálu bylo přihlíženo k tomu, v jakém biotopu byl živočich uloven, dále ke kvantitativnímu zastoupení blech na hostitelích, podle obecně přijatých způsobů. Mimo zmíněné sběry, které byly většinou prováděny v měsíčních intervalech, jsme sebrali materiál blech z ptačích hnízd a s některých větších ssavců (domácí zvířata, zajíci, sysli a j.), který nehodnotíme kvantitativně v tabulkách, jenž však dokresluje složení aphanipterofauny tamní oblasti. Tento materiál čítá na dalších 700 kusů blech. Aby bylo možno srovnávat jednotlivé výsledky, jsou v práci zahrnuty sběry jen z prostoru Lednice na Moravě, a to ještě většinou jen z určitých míst tří biotopů: 1. ze zaplavovaného lužního lesa, 2. z nížinného háje nezaplavovaného a 3. z volných travnatých společenstev povahy luk. Sběry pro hodnocení sezónní dynamiky jsme uskutečňovali v měsíčních lhůtách.

SYSTEMATICKÁ ČÁST

Druhy blech z pásma aphanipterií drobných zemních ssavců:

1. *Palaeopsylla soricis* (Dale 1878). Hlavní blecha rejsků rodu *Sorex* a *Neomys*, ve střední Evropě i na příslušnících rodu *Crocidura*. V našich sběrech máme 40 kusů s rejska obecného (*Sorex araneus*), 2 kusy s bělozubky bělobřiché (*Crocidura leucodon*) a 1 s myšice lesní (*Apodemus flavicollis*). S rejsky žije ve střední Evropě jak v nížině, tak i v horách a velehorách (Rosický 1955). V uvedených sběrech s rejsků je zastoupena celkem v 48,2 %; 51,8 % jsou další blechy z pásma aphanipterií drobných zemních ssavců. Nemůžeme potvrdit údaj Vysocké a Sazonové (1953), že by se tento druh vyskytoval jen v létě. Máme sběry ze všech ročních období i z jiných míst než ze sledované oblasti. Blecha je typickým obyvatelem lesních porostů, dostatečně vlhkých, trvale zastíněných. V takových místech se vyskytuje nejčastěji s druhem *Doratopsylla dasycnema*. Poměr samců a samic ve větších materiálech (Rosický 1956) je prakticky 1 : 1.

2. *Palaeopsylla similis* Dampf, 1910. V našich sběrech ze zkoumané oblasti zastižena v 11 exemplářích na *Sorex araneus* a ve 3 kusech v hnízdech krtka obecného (*Talpa europaea*). Tato blecha, poměrně řídce se vyskytující ve střední Evropě, je v některých oblastech velmi hojně zastoupena i na *Sorex araneus*, takže tento druh považuje Rosický (1950, 1951) v některých místech Českomoravské vysočiny za charakteristického cizopasníka *S. araneus* vedle druhů *P. soricis* a *D. dasycnema*. U krtka obecného je to typická blecha srsti, poněvadž v jeho hnízdech se vyskytuje jen ojediněle. Zastihneme ji nejčastěji v zavlhlých lesních stanovištích, prosvětlených světlinami a lesními loučkami.

3. *Doratopsylla dasycnema* (Rothschild, 1897.) Hlavní blecha středoevropských příslušníků rodů *Sorex*, *Neomys* a *Crocidura*. Ve sběrech z prošetřovaného kraje 11 kusů se *S. araneus* a 3 s *C. leucodon*. Na *S. araneus* byla námi zastižena v 13,2 % a je tu méně častá než *P. soricis*. Žije od nížin až do nadmořských výšek přes 2000 m. Se svými hostiteli obývá převážně lesní, zavlhlé a zastíněné biotopy, skoro pravidelně s *P. soricis*. Sběry máme především z teplejší části roku. Počet samců převyšuje dvakrát počet samic, které zastihneme poměrně často s dozrávajícími vajíčky.

4. *Ctenopsyllus segnis* (Schoenherr, 1811). Hlavní blecha myši domácí (*Mus musculus*); v námi prošetřovaném prostoru zastižena jen v lidských sídlištích i když v jiných oblastech ji známe též daleko od obydlí. Sběry nejsou pojaty do připojených tabulek.

5. *Peromyscopsylla bidentata* (Kolenati, 1860). Hlavním hostitelem blechy je norník rudý (*Clethrionomys glareolus*), s něhož máme ze zkoumané oblasti celkem 56 exemplářů, a to jen z podzimních a zimních měsíců. Je to typický podzimně zimní druh blechy. V tomto období se setkáváme s březími samicemi. Zastih-

neme ji na hostitelích především v lesních biotopech a to z nížin až do nejvyšších poloh (Rosický, 1955). Poněvadž se vyskytuje v zimním období roku, byla dříve jen málo sbírána. Poměr samců k samicím je přibližně 1 : 1.

6. *Hystrichopsylla talpae* (Curtis, 1826). Typický představitel aphanipterií drobných zemních ssavců. Vyskytuje se sporadicky skoro na všech druzích hostitelů v pásmu, o čemž svědčí také naše nálezy z prozkoumávaného území: 16 kusů z hnízd *T. europaea*, 4 kusy s *A. flavicollis*, 3 kusy s *C. glareolus*, po 2 kusech s *M. arvalis* a *Pitymys subterraneus* a po 1 kuse se *S. araneus* a *C. leucodon*. V srsti ssavců jsme ji nalézali v druhé polovině roku. Vyskytuje se po celém zkoumaném území v blízkosti porostů keřů nebo stromů, není však početná. Tak na př. z počtu 1753 blech z krtčích hnízd byla zastižena jen v 16 kusech, to je jen necelé 1 %! Vysockaja a Sazonova (1953) poznamenávají, že tuto blechu nezastihli v časném jaře. V únoru až květnu jsme ve střední Evropě sbírali pravidelně tento druh v zimních krtčích hnízdech (Rosický, 1956).

7. *Rhadinopsylla pentacantha* (Rothschild, 1897). Typický představitel pásma aphanipterií drobných zemních ssavců, jehož hlavní hostitel není dosud znám pro řídký výskyt tohoto druhu. Ze zkoumané oblasti máme 4 exempláře s *C. glareolus*. Podle našich dosavadních šetření je to druh vyskytující se v lesních porostech a na lesních lučinách, především nížin, pahorkatin a podhorských krajů.

8. *Ctenophthalmus bisoctodentatus* Kolenati, 1863. Hlavní blecha krtka, na něhož je poměrně vysoce specialisovaná. Ve zkoumaném kraji jsme ji nezastihli na jiných hostitelích. Z 1753 kusů blech z krtčích hnízd bylo jen 37 kusů tohoto druhu, což je pouhých 2,1 %. Je to názorný příklad, jak hlavní blecha nemusí být na hostiteli převládající nebo nejcharakterističtější blechou a že její charakter může být zcela překryt početným výskytem vedlejších blech, v našem případě druhu *C. assimilis*, příslušných danému pásmu aphanipterií drobných zemních ssavců. Blecha se vyskytuje jak v srsti, tak i v hnízdech krtka, podle dosavadních šetření bez nějaké vyhraněné sezónnosti.

9. *Ctenophthalmus agyrtes* (Heller, 1896). Nejcharakterističtější představitel pásma drobných zemních ssavců, u něhož nemůžeme zjistit specificitu k některému z myšovitých ssavců. V lesních a křovinatých porostech daleko nejhojnější druh. V našich sběrech je 411 kusů s *C. glareolus*, 264 kusů s *A. flavicollis*, 19 kusů s *P. subterraneus*, 14 kusů s *A. sylvaticus*, 6 kusů se *Sorex araneus*, 4 kusy s *M. arvalis* a 64 exempláře z krtčích hnízd. Ve zkoumané oblasti zastižena i na syslu (*Citellus citellus*). Na drobných myšovitých se vyskytuje po celý rok, maximální výskyt jsme zaznamenali v březnu a dubnu. Samičky s vajíčky jsme zjišťovali po celý rok, kromě prosince a ledna. Ve sběrech měly samice převahu nad samci, poměr přibližně 1,5 : 1. Populace ze zkoumaného kraje přísluší rasovému sektoru *agyrtes* ve smyslu dělení druhu *C. agyrtes* (Peus, 1950); v rasovém okruhu pak formě *C. agyrtes agyrtes*.

10. *Ctenophthalmus assimilis* (Taschenberg, 1880). Význačný druh otevřených polních a lučních stanovišť, odkud proniká do křovinatých a lesních porostů. Hlavní blecha hraboše polního (*Microtus arvalis*), vyskytuje se však jako vedlejší blecha na všech příslušnících pásma aphanipterií drobných zemních ssavců. Tak na př. ve sběrech z krtčích hnízd byla zastoupena v 1633 kusech, což představuje 93,3 % celkového počtu blech. Ve sběrech s drobných zemních ssavců představuje třetí nejhojnější druh především proto, že většina ssavců byla chytána na lesních stanovištích, které nejsou jejím vlastním biotopem. V naší zvířeně představuje tato blecha lesostepní a stepní prvek. V 36 kusech

ji máme s *M. arvalis*, v 27 s *C. glareolus*, v 17 kusech s *A. flavicollis*, ve 14 se *S. araneus*, v 5 kusech s *A. sylvaticus* a ve 2 kusech s *P. subterraneus*. Vyskytuje se po celý rok, i když v naší tabulce, zřejmě pro nízký počet ulovených zvířat, není zastoupena; máme však sběry ze zimního období se zvířat i hnízd z jiných míst našeho státu. Hnízda *M. arvalis* a *T. europaea* obývá ve vysokém počtu a samičky s vajíčky jsme nalézali po celý rok. Je hojná také v srsti zvířat. Počet samců ve sběrech s hostitelů převyšoval poněkud počet samic (55 samců na 46 samic), ve sběrech z krtčích hnízd byl poměr přibližně 1,5 : 1.

11. *Megabothris turbidus* (Rothschild, 1909). Další typický představitel pásma aphanipterií drobných zemních ssavců; v našich sběrech druhý nejhojnější druh. Máme 129 kusů s *C. glareolus*, 57 kusů s *A. flavicollis*, 12 kusů s *M. arvalis*, 5 s *A. sylvaticus* a 1 exemplář s *P. subterraneus*. Obyvatel biotopu lesa, je charakteristickým druhem lužních lesů ve zkoumané oblasti (společně s *C. agyrtes*). Z nich proniká na přilehlé louky nebo pole. Nejpočetnější v letní době roku, vyskytuje se však na hostitelích a v jejich hnízdech i v zimě. Přestože stoupá vysoko do hor (Rosický, 1955), je přece nejcharakterističtější blechou lužních lesů našeho Podyjí, Pomoraví a Podunají, kde žije společně s *C. agyrtes* skoro v čistých populacích. Samičky s vajíčky jsme nalézali po celý rok. Ve sběrech z prošetřované oblasti převládaly samice nad samci (poměr asi 1,6 : 1), což odpovídá poměrům i v jiných oblastech našeho území.

12. *Nosopsyllus fasciatus* (Bosc d'Antic, 1801). Hlavní blecha středoevropských potkanů a krys, vyskytuje se však na drobných myšovitých i v přirozených biotopech daleko od lidských sídlišť. O tom svědčí i naše sběry 56 kusů s *A. flavicollis*, 5 kusů s *A. sylvaticus*, 3 kusy s *M. arvalis* a po jednom exemplář s *C. glareolus* a *M. musculus*. Kromě toho byla v studované oblasti nalezena i na syslu. Tyto nálezy nasvědčují styku uvedených ssavců s potkany. Domníváme se však, že ve všech případech tomu tak není, a že se tato blecha v pásmu aphanipterií drobných zemních ssavců vyvíjí normálně i na svých vedlejších hostitelích, jimiž jsou především příslušníci rodu *Apodemus*, neboť jsme několikrát nalezli u těchto hostitelů samičky blech s vyvinutými vajíčky. V okolí nebylo stop po činnosti potkanů. Ve volné přírodě žije tento druh v sušších, hojně prosvětlených lesích, v suchých porostech křovin a v otevřeném terénu polí a suchých luk. Nejlépe o tom svědčí údaje v tab. 6, kde v nížinném háji bylo zaznamenáno 19,9 % blech u *A. flavicollis* patřících k tomuto druhu, zatím co u téhož hostitele bylo ve vlhkém lužním lese jen 1 % blech příslušných k druhu *N. fasciatus*. Ve volné přírodě jsme tuto blechu zastihli v nížinách (příklad právě ze studované oblasti) a v nižších polohách pahorkatin. Z volné přírody nemáme sběry *N. fasciatus* ze zimních měsíců. Údaje v tab. 7 nasvědčují tomu, že ve volné přírodě vrcholí křivka výskytu *N. fasciatus* koncem léta.

13. *Nosopsyllus paganus* Peus, 1948. Blecha hnízdní, ze střední Evropy před nedávnem popsaná Peusem. Byly chyceny 2 kusy, odpovídající znakům tohoto druhu, jež však nebyly pojaty do našich tabulek. Hostitelem je u tohoto málo známého druhu především *M. arvalis*.

Dále byly v prošetřovaném území zaznamenány tyto druhy blech z jiných pásem aphanipterií, které nejsou v našich tabulkách kvantitativně hodnoceny: 14. *Neopsylla setosa* (Wagner, 1898); 15. *Ctenophthalmus martinoi* (Wagner et Ioff, 1926); 16. *Ctenophthalmus orientalis* (Wagner, 1898) z pásma aphanipterií větších zemních hlodavců; 17. *Tarsopsylla octodecimdentata* (Kolenati, 1863); 18. *Monopsyllus sciurorum* (Schrank, 1781) z pásma aphanipterií veverek; 19. *Archaeopsylla erinacei* (Curtis, 1832) z pásma aphanipterií ježka; 20. *Spilopsyllus cuniculi* (Dale,

1878) z pásma aphanipterií králíka; 21. *Rhinolophopsylla unipectinata* Taschenberg, 1880; 22. *Ischnopsyllus hexactenus* (Kolenati, 1857) z pásma aphanipterií netopýrů; 23. *Ceratophyllus styx* Rothschild, 1924; 24. *C. gallinae* (Schrank, 1803); 25. *C. hirundinis* (Curtis, 1832); 26. *C. columbae* (Walckenauer et Gervais, 1844); 27. *C. garei* Rothschild, 1902; 28. *Dasypsyllus gallinulae* (Dale, 1878) z aphanipterií ptáků; 29. *Pulex irritans L.*; 30. *Ctenocephalides canis* (Curtis, 1826); 31. *C. felis* (Bouché, 1835) z pásma aphanipterií člověka.

OBECNÁ ČÁST

VÝSKYT BLECH U NEJČASTĚJI ZASTOUPENÝCH HOSTITELŮ

Z drobných zemních ssavců bylo nejvíce uloveno myšic lesních (*A. flavicollis*) a norníků rudých (*C. glareolus*), z nichž máme největší počet blech, dále pak rejsků obecných (*S. araneus*) a hrabošů polních (*M. arvalis*). Ostatních druhů byl chycen jen nevelký počet. Přehled sběrů v tab. 1.

Apodemus flavicollis Melch. — myšice lesní. Celkem uloveno 447 kusů, z toho 44,3 % s blechami. Průměrný počet blech na chycené zvíře je 0,9, na positivního hostitele 2,0. Nejčastější druh je *C. agyrtes* (66,2 % sebraných blech), dále skoro stejně hojné druhy *M. turbidus* (14,3 %) a *N. fasciatus* (14,0 %), dále ojediněle *C. assimilis* (4,3 %), *H. talpae* (1,0 %) a *P. soricis* (0,2 %). Celkem cizopasí na *A. flavicollis* v prozkoumávané oblasti 6 druhů blech. V dřívějších sběrech Rosického je 1 ♂ *Monopsyllus sciurorum* zastižený na této myšici. Vysockaja a Sazonova (1953) uvádějí z okolí Leningradu ze 70 prohlédnutých kusů myšice lesní podobné druhové zastoupení blech. [*C. agyrtes* 18 ex., *M. turbidus* 10 ex., *N. fasciatus* 8 ex., a na rozdíl od naší oblasti též druh *Ctenophthalmus uncinatus* (Wagner, 1898), který se v našem kraji nevyskytuje]. *C. uncinatus* je druhem evropské tajgy a východoevropských listnatých lesů. U nás jej zastihneme především v podhorských a horských lesích Karpat. Nemůžeme potvrdit domněnku Vysocké a Sazonové (1953), že by myšice lesní nebo příslušníci rodu *Apodemus* byli méně napadeni blechami než hraboši. V našich sběrech oproti jejich sběrům je procento napadení nejméně dvojnásobné, blíží se napadení norníků (viz dále) a přesahuje napadení *M. arvalis*.

Apodemus sylvaticus L. — myšice křovinná. Uloveno celkem 31 zvířat, z toho 41,9 % s blechami. Průměrný počet na jednoho hostitele je 1,0, na positivního hostitele 2,3. Nejčastějším druhem je zase *C. agyrtes* (17 ex.), dále *M. turbidus*, *N. fasciatus* a *C. assimilis* (všechny druhy po 5 ex.) a 1 kus *C. orientalis*. U posledně jmenovaného druhu jde o náhodný mezipásmový přeskok, který ukazuje na možný styk pásma aphanipterií drobných zemních ssavců s pásmem aphanipterií větších zemních hlodavců. Druhové složení aphanipterofauny myšice křovinné nemůžeme srovnat s údaji zmíněných sovětských autorek (*A. sylvaticus* není zastoupena), zato se však naskýtá možnost porovnat je s údaji Evanse a Freemana (1950) z okolí Oxfordu. I tam nejpočetnější blechou byl *C. agyrtes* v geografické rase *nobilis* (Roths). Ojediněle zastoupen *M. turbidus*, *H. talpae*, *P. soricis*, *Malaraeus penicilliger*, *R. pentacantha* a *D. dasycnema*.

Mus musculus L. — myš domácí. Chyceno celkem 15 kusů v budovách nebo v jejich blízkém okolí. Z kusů uváděných v tabulkách sebrána jen jediná blecha druhu *Nosopsyllus fasciatus*, hlavní blecha potkana.

Clethrionomys glareolus Schr. — norník rudý. Uloveno 401 exemplářů, z nich

bylo 52,6 % s blechami. Průměrný počet blech na jednoho hostitele je 1,6, na positivního hostitele pak 3,0. Nejvyšší počet na jednom kusu 14 blech. Na norníku rudém bylo celkem sebráno 8 druhů blech. Velkou většinu z nich tvoří opět *C. agyrtes* (64,4 %) a *M. turbidus* (20,2 %). V podzimních a zimních měsících k nim přistupuje ještě hlavní blecha tohoto hraboše ve střední Evropě — *P. bidentata* (8,8 %). V daleko menším počtu jsme nalézali ostatní druhy: *C. assimilis* (4,2 %), *R. pentacantha* (0,6 %), *H. talpae* (0,5 %) a *N. fasciatus* (0,1 %). Posledně jmenovaný druh jsme nalezli na *C. glareolus* jen v jediném případě, zatím co na *A. flavicollis* byl v témže biotopu (nížinný háj) hojný (tab. 3). Kromě tohoto rozdílu se dále liší aphanipteria norníka rudého v prošetřované oblasti od myšice lesní přítomností *P. bidentata*, která tam nebyla ani jedenkrát nalezena u *A. flavicollis*. Též procento napadení norníka rudého druhem *M. turbidus* je vyšší než u myšice lesní. Z mezipásmového přeskoku je třeba zaznamenat nález 7 kusů druhu *M. sciurorum* (1,1 % z nalezených blech). Tento přeskok se uskutečnil pravděpodobně někde pod veverčím hnízdem (na jediném kusu *C. glareolus* bylo 7 *M. sciurorum*), z něhož blechy padaly na zem. Na rozdíl od šetření Vysocké a Sazonové (1953) chybějí v našech sběrech druhy *C. uncinatus*, *M. penicilliger*, *P. silvatica* a *R. integella casta*, které námi nebyly zjištěny v prozkoumávané oblasti. Ve střední Evropě vyskytují se uvedené druhy především v horách a jejich podhůří (Rosický, 1956). Evans a Freeman hlásí z Anglie s *C. glareolus* jako nejpočetnější druh *C. agyrtes nobilis*, dále pak *M. penicilliger*, *M. turbidus*, který svým počtem je za *M. penicilliger*, a některé méně početně zastoupené druhy. I tam je charakteristickým druhem *M. penicilliger*, který byl zmíněnými autory nalezen jen ojediněle na *A. sylvaticus*. Jak v Leningradské oblasti, tak i v Anglii je *M. penicilliger* charakteristickým druhem pro *C. glareolus*. Tím se aphanipteria *C. glareolus* na jižní Moravě výrazně odlišují od severnějších oblastí a dokonce i od některých krajů ČSR, na př. oblasti Vysokých Tater (Rosický, 1955).

Microtus arvalis Pall. — hraboš polní. Celkem bylo uloveno 64 jedinců, z toho počtu bylo 26,6 % positivních. Průměrný počet blech na uloveného hostitele je 0,9, na positivního hostitele 3,5. Na rozdíl od předcházejících druhů je u hraboše polního nejčastější blechou *C. assimilis* (60 %), pak *M. turbidus* (20 %), *C. agyrtes* a *N. fasciatus* tvoří 6,7 % sebraných exemplářů, *H. talpae* 3,3 %. Nález 3 kusů *C. orientalis* je mezipásmovým přeskokem a ukazuje možné cesty šíření epizootií od syslů k hrabošům polním. Celkem bylo na hraboši polním zjištěno ve sledované oblasti 6 druhů blech. Pozoruhodné je, že nebyla vůbec nalezena *Amphipsylla rossica*, hlavní blecha hraboše polního, která se v některých krajích ČSR vyskytuje poměrně často (na př. střední Čechy). Vysockaja a Sazonova (1953) zaznamenávají z Leningradské oblasti ještě další druhy: *Ctenophthalmus uncinatus*, *M. penicilliger*, *P. bidentata*, *P. silvatica* a j., které námi nalezeny nebyly. Naše sběry s hraboše polního jsou z této oblasti poměrně malé, poněvadž hlavní pozornost byla věnována lesním biotopům a na polích bylo sbíráno jen málo. Výskyt druhu *M. turbidus* v 20 % ukazuje, že ve sledované oblasti proniká hraboš polní mezi lesní porosty. Ovšem i na otevřených prostorách zastihneme na něm tento druh.

Pitymys subterraneus (de Sélys-Long) — hrabošík podzemní. Uloveno 13 kusů tohoto reliktního druhu, z nich bylo 9 kusů s blechami. Průměrný počet blech na jednoho hostitele je u tohoto druhu 1,8, u positivního pak 2,7. Nejhojnějším druhem je *C. agyrtes* (79 %), zbytek tvoří příslušníci pásma aphanipterií drobných zemních ssavců: *C. assimilis*, *H. talpae* a *M. turbidus*. Celkem byly

s hrabošíka podzemního uloveny v této oblasti 4 druhy blech. Tento druh nemá v studované oblasti nějakou odlišnou blechu a jeho aphanipteria jsou typická pro pásmo drobných zemních ssavců. Údaje odjinud chybějí.

Sorex araneus L. — rejsek obecný. Bylo chyceno celkem 77 kusů, z nich 41,6 % s blechami. Průměrný počet blech na hostitele je 1,1, na positivního hostitele 2,6. Nejhojnějším druhem je *P. soricis* (48,2 %), po ní následuje *C. assimilis* (16,9 %), *P. similis* a *D. dasycnema* (obě v 13,2 %), *C. agyrtes* (7,2 %) a *H. talpae* (1,2 %). Celkem bylo ve zkoumané oblasti zastiženo na rejsku obecném 6 druhů blech. To svědčí o tom, že rejsek v této oblasti obývá různé biotopy krajiny člověkem obhospodařované, kde se na malých prostorech střídají různá stanoviště. To je podstatný rozdíl proti velkým lesním komplexům, trvale vlhkým a zastíněným, kde na tomto druhu žijí skoro výhradně druhy *P. soricis* a *D. dasycnema*. S pestrými aphanipterii rejska obecného se setkáváme všude tam, kde dochází k střídání různých biotopů (lesíky, křoviny, louky, pole, pastvina atd.) na malých prostorech (na př. na četných místech Českomoravské vysočiny nebo středních Čech). Na 8 kusech *Sorex minutus* nebyly ve sledované oblasti zastiženy žádné blechy.

Crocidura leucodon (Hermann) — bělozubka bělobřichá. Ze 4 chycených exemplářů byly dvě bělozubky s blechami. Byly s nich sebrány blechy: *D. dasycnema* (3 kusy), *P. soricis* (2 kusy) a *H. talpae* (1 kus). Na 1 chyceném exempláři *C. suaveolens* blechy nebyly.

Ostatní zvířata byla většinou chycena v menším počtu, takže by nebylo dostatečně názorné zachycovat jejich zablešení. Tak veverek bylo uloveno celkem 17 kusů, z nich bylo 14 s blechami. Průměrný počet blech na hostitele lze stanovit číslem 3,5, na positivního hostitele pak 4,2. Na veverkách byly zastiženy jen jejich typické blechy *M. sciurorum* a *T. octodecimdentata*. První z celkového počtu 59 blech v 69,5 %, druhá v 30,5 %. Výskyt *T. octodecimdentatus* stojí za zmínku, poněvadž do nedávna byla tato blecha považována za obyvatele horských a studených oblastí. Dále byly zastiženy na králíku divokém jeho typické blechy — *Spilopsyllus cuniculi*, na syslu obecném tyto druhy: *N. setosa*, *C. orientalis*, *C. agyrtes*, *C. assimilis*, *Citellophillus martinoi*, *N. fasciatus* a *S. cuniculi*, na ježkovi východním pak jeho hlavní blecha *A. erinacei*. Na netopýrech *Rhinolophus hipposideros* a *Plecotus auritus* zastiženy druhy blech: *Ischnopsyllus hexactenus* a *Rhinolophopsylla unipectinata*.

Speciální pozornost byla věnována průzkumu aphanipterofauny zimních krtčích hnízd. Hnízda byla prohlížena na podzim (začátkem prosince) a koncem zimy (únor). Celkem jsme prohlédli 28 hnízd, vykopaných na otevřeném terénu v blízkosti břehů Dyje. V hnízdech jsme nalezli celkem 1753 kusů blech, z nich 1633 kusů patřilo k druhu *C. assimilis* (93,2 %!), a zbytek tvořily druhy *C. agyrtes* (64 exemplářе), *C. bisoctodentatus* (37 ex.), *H. talpae* (16 ex.) a *P. similis* (3 ex.). Tato čísla potvrzují námi již několikrát zmíněnou skutečnost, že zimní hnízda krtků, postavená v místech výskytu *M. arvalis* jsou masově zaplavena druhem *C. assimilis*. Poněvadž jsme již (Rosický, 1950) tabelárně zaznamenali zastoupení blech v zimních krtčích hnízdech a poněvadž zamýšlíme probrat toto thema souborně v některém z příštích sdělení, upouštíme od tabelárního zachycení našich úlovků.

Kromě výše uvedených druhů ssavců byli na přítomnost blech prohlíženi ještě tito hostitelé: *Sorex minutus*, *Crocidura suaveolens*, *Lepus europaeus*, *Micromys minutus*, *Rattus norvegicus*, *Arvicola terrestris*, *Ondatra zibethica* s negativním výsledkem, většinou pravděpodobně pro nízký počet ulovených zvířat.

V roce 1953, jak jsme se již zmínili, jsme chytali drobné ssavce od března do prosince. V příštím roce byly tyto sběry rozšířeny ještě o zbývající zimní měsíce. Při tom jsme srovnávali především zablešení *A. flavicollis* a *C. glareolus* v lužním lese a nížinném parkovém háji. Výsledky šetření viz tab. 3, 4, 6.

V lužním lese je *A. flavicollis* nejvíce průměrně zablešena z jara. *C. glareolus* je v lužním lese napadán zhruba stejně blechami jako *A. flavicollis*, procento positivních norníků je však o něco vyšší. V nížinném háji je průměrné zablešení *A. flavicollis* největší v květnu, červnu a v září, zatím co průměrné zablešení positivních hostitelů podléhá během roku jen malým změnám. *C. glareolus* je v nížinném háji napadán blechami ve větším počtu než *A. flavicollis*, zvláště v jarních měsících, rovněž procento positivních hostitelů je během roku větší. Průměrné zablešení všech hostitelů i positivních hostitelů v nížinném lužním lese je největší z jara, v ostatních měsících hodnoty kolísají.

V tab. 4. jsou údaje o odchytech norníků rudých a myšice lesní jen z jediné plošky z lužního lesa (sběry M. Daniela z roku 1954 a 1955). Vyplývá z ní, že *C. glareolus* je v průměru napaden blechami víc než *A. flavicollis* a že procento positivních hostitelů je u norníka rudého větší.

Uvedené údaje však musíme posuzovat opatrně, neboť i když u obou zvířat byly získány blechy stejným způsobem, může vlivem odlišné doby ulovení ssavce určitý počet blech uniknout. Tomu tak může být zvláště u myšic, jejichž aktivita spadá většinou do prvních hodin po setmění, kdežto *C. glareolus* se chytá také k ránu. V tom může být vysvětlení nižších stavů blech na myšicích. Na druhé straně máme však zjištěno, že na myšici lesní se v předjarním období vyskytují blechy v masovém množství. Tak na jediném exempláři jsme zastihli na východním Slovensku 156 kusů blech. To je dosud nejvyšší zjištěné číslo na těle myši na světě vůbec! Při tom ještě značná část blech z myšice utekla při ukládání do sáčku! Kromě aktivity ssavce v určitou dobu nutno při našem hodnocení uvažovat také o jiné okolnosti. Je to na př. menší počet ssavců v některém měsíci, noční déšť, různé nedostatky při odchytu do pérových pastí atp., které mohou skreslit skutečný stav. I když toto vše uvážíme, přece vyplývá z tabulek, že maximum zablešení obou hostitelů je z jara, v ostatních měsících pak kolísá pod jarními hodnotami a nikde je nepřesahuje. Rozdíl mezi napadením *A. flavicollis* a *C. glareolus* blechami vysvětlují Vysockaja a Sazonova (1953) tím, že si *A. flavicollis* může blechy lépe vykusovat. Přesto však jsme nezjistili v našich podmínkách tak podstatné rozdíly mezi průměrným napadením *A. flavicollis* a *C. glareolus*, jak je zaznamenávají obě autorky z Leningradské oblasti. Tato naše zjištění o napadení *A. flavicollis* a *C. glareolus* odpovídají i poměrům z jiných částí našeho území.

Pokud jde o zastoupení jednotlivých nejčastějších druhů blech v obou biotopech, ukazují naše údaje z roku 1953, že *C. agyrtes* tvoří u obou hostitelů naprostou většinu. Po něm následuje *M. turbidus*, který je hojnější u norníka rudého. *N. fasciatus* jako blecha hostitele žijícího na sušších a mikroklimaticky teplejších místech se vyskytuje skoro výlučně v nížinném parkovém háji, a to u *A. flavicollis* v řádově vyšším počtu než u *C. glareolus* (tab. 6). U posledního hostitele byla sebrána jen v jediném případě.

Hodnotíme-li roční dynamiku jednotlivých druhů blech, tu se *C. agyrtes* vyskytoval u drobných zemních ssavců ve všech měsících (tab. 7). *M. turbidus*, *C. assimilis* a *N. fasciatus* zřejmě úplně chybějí v zimních měsících. Z této doby

Tab. 1 Přehled napadení hostitelů jednotlivými druhy blech

Hostitel	Počet chycených zvířat	Počet s blechami	% positivních	Celkový počet sebraných blech	Průměr na 1 živočicha	Průměr na positivního živočicha	*P. soricis*	*P. similis*	*D. dasycnema*	*P. bidentata*	*H. talpae*	*R. pentacantha*	*C. agyrtes*	*C. assimilis*	*C. orientalis*	*M. turbidus*	*N. fasciatus*	*M. sciurorum*	*T. octodecimdentata*
A. flavicollis	447	198	44,3	399	0,9	2,0	1	—	—	—	4	—	264	17	—	57	56		
A. sylvaticus	31	13	41,9	30	1,0	2,3	—	—	—	—	—	—	14	5	1	5	5	—	—
M. musculus	15	1	6,7	1	0,1	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
M. minutus	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C. glareolus	401	211	52,6	638	1,6	3,0	—	—	—	56	3	4	411	27	—	129	1	7	—
M. arvalis	64	17	26,6	60	0,9	3,5	—	—	—	—	2	—	4	35	3	12	4	—	—
P. subterraneus	13	9	69,2	24	1,8	2,7	—	—	—	—	2	—	19	2	—	1	—	—	—
S. vulgaris	17	14	82,3	59	3,5	4,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	41	18
S. araneus	77	32	41,6	83	1,1	2,6	40	11	11	—	1	—	6	14	—	—	—	—	—
S. minutus	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C. leucodon	4	2	50,0	6	1,5	3,0	2	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
C. suaveolens	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tab. 2 Poměrné zastoupení jednotlivých druhů blech na hlavních hostitelích

Hostitel	Počet ulov. hostitelů	Počet blech	*P. soricis*	*P. similis*	*D. dasycnema*	*P. bidentata*	*R. pentacantha*	*H. talpae*	*C. agyrtes*	*C. assimilis*	*C. orientalis*	*M. turbidus*	*N. fasciatus*	*M. sciurorum*
A. flavicollis	447	416	0,2	—	—	—	—	1,0	66,2	4,3	—	14,3	14,0	—
A. sylvaticus	30	31	—	—	—	—	—	—	46,6	16,7	3,3	16,7	16,7	—
C. glareolus	638	401	—	—	—	8,8	0,6	0,5	64,4	4,2	—	20,2	0,6	1,1
M. arvalis	60	64	—	—	—	—	—	3,3	6,7	60,0	3,3	20,0	6,7	—
S. araneus	83	77	48,2	13,2	13,2	—	—	1,2	7,2	17,0	—	—	—	—

Tab. 3

Srovnání zablešení *A. flavicollis* a *C. glareolus* v nížinném háji a lužním lese

A. flavicollis

Měsíc	Nížiný háj: Uloveno	Positivních	Počet blech	Průměr na hostitele	Průměr na positivního hostitele	Procento positivních	Lužní les: Uloveno	Positivních	Počet blech	Průměr na hostitele	Průměr na positivního hostitele	% positivních
III	8	5	6	0,7	1,2	62	8	7	27	3,4	3,8	87
IV	10	4	9	0,9	2,2	40	6	5	16	2,7	3,2	83
V	28	21	55	2,0	2,6	75	—	—	—	—	—	—
VI	21	14	35	1,7	2,5	66	10	7	10	1,0	1,4	70
VII	35	15	25	0,7	1,6	43	—	—	—	—	—	—
VIII	10	2	4	0,4	2,0	20	28	14	18	0,6	1,3	50
IX	24	10	21	1,7	2,1	42	21	5	6	0,3	1,2	24
X	18	5	12	0,7	2,4	28	20	5	10	0,5	2,0	25
XI	15	7	12	0,8	1,7	47	25	9	17	0,7	1,9	36
Celkem	169	83	179	1,1	2,1	49	118	52	104	0,9	2,0	44

C. glareolus

Měsíc	Nížinný háj: Uloveno	Positivních	Počet blech	Průměr na hostitele	Průměr na positivního hostitele	Procento positivních	Lužní les: Uloveno	Positivních	Počet blech	Průměr na hostitele	Průměr na positivního hostitele	% positivních
III	34	28	135	3,9	4,8	82	8	5	15	1,9	3,0	62
IV	1	1	2	2,0	2,0	100	4	4	11	2,7	2,7	100
V	14	13	43	3,1	3,3	93	—	—	—	—	—	—
VI	7	1	1	0,1	1,0	14	2	1	1	0,5	1,0	50
VII	12	6	10	0,8	1,7	50	—	—	—	—	—	—
VIII	3	1	2	0,6	2,0	33	12	7	14	1,2	2,0	58
IX	7	3	5	0,7	1,7	43	15	6	8	0,5	1,3	40
X	22	11	24	1,1	2,2	50	5	3	3	0,6	1,0	60
XI	8	4	6	0,7	1,5	50	31	14	26	0,8	1,9	45
Celkem	108	68	228	2,1	3,3	63	77	40	78	1,0	1,9	52

je však poměrně málo sběrů s hostitelů, než aby bylo možno vyloučit jejich výskyt. Porovnáme-li tyto údaje z jiných oblastí našeho území, pak je *N. fasciatus* v zimním období zastihován jen v teplejších prostorách lidských sídlišť; ve volné přírodě jsou naše sběry prakticky rovny nule. *C. assimilis* byl námi sbírán i v zimním období. Zdá se však, že zimu přečkává ponejvíce v hnízdech ssavců, a to především krtků, kde se vyskytuje ve stovkách kusů, a v hnízdech *M. arvalis*, *M. turbidus* se vyskytuje v zimě jen sporadicky. Jak *N. fasciatus*, tak i *M. turbidus* mají maximum výskytu v letním období. Jasně vyhraněný podzimní a zimní výskyt měl po všechna léta výzkumu druh *P. bidentata*. Jen v listopadu jsme

Tab. 4

Srovnání zablešení *A. flavicollis* a *C. glareolus* v lužním lese

Měsíc	*A. flavicollis*						*C. glareolus*					
	Uloveno	Positivních	% positivních	Sebráno blech	Průměr na hostitele	Průměr na positivního hostitele	Uloveno	Positivních	% positivních	Sebráno blech	Průměr na hostitele	Průměr na positivního hostitele
VIII	7	2	29	4	0,6	2,0	7	1	14	9	1,3	9,0
IX	21	9	43	13	0,6	1,4	22	10	45	17	0,8	1,7
X	12	5	42	6	0,5	1,2	20	10	50	19	0,9	1,9
XI	2	1	50	4	2,0	4,0	12	8	66	14	1,2	1,7
XII	9	5	55	11	1,2	2,2	13	10	77	25	1,9	2,5
I	3	1	33	1	0,3	1,0	8	4	50	12	1,5	3,0
II	2	1	50	2	1,0	2,0	—	—	—	—	—	—

zastihli *P. soricis* a jen v druhé polovině roku *H. talpae*. *H. talpae* je pravděpodobně v srsti zvířat hojnější v druhé polovině roku; na jiných místech jsme ji však našli v srsti hostitelů v květnu a červnu. Stejně tak je v této době zastoupena v hnízdech krtků. Výskyt *P. soricis* jen v listopadu je zřejmě náhodné zjištění, tkvící v malém počtu materiálu. Na jiných místech ČSR jsme tuto blechu zastihovali na rejscích pravidelně po celý rok. U těchto dvou druhů je třeba z prošetřované oblasti získat ještě další materiál, stejně tak i u druhů *D. dasycnema*, *P. soricis*, *T. octodecimdentata*, než budeme moci učinit konečný závěr o jejich roční dynamice v této oblasti.

Všimneme-li si početního poměru mezi samci a samicemi (tab. 7), vidíme, že u většiny druhů převládají samice, někde docela výrazně (*C. agyrtes*, *M. turbidus*, *M. sciurorum*, *T. octodecimdentata*). V ostatních případech je tento poměr zhruba roven 1 : 1. Převaha blech-samic nad samci, která se nám jeví při odchytu drobných ssavců, může však být jen zdánlivá, neboť další jedinci druhého pohlaví mohou být v hnízdě.

PÁSMOVÝ VÝSKYT BLECH VE ZKOUMANÉM KRAJI A CHARAKTERISTIKA KRAJE S HLEDISKA VÝSKYTU BLECH

Shrneme-li dosažené výsledky s hlediska pásmového výskytu blech (Rosický, 1950), zjistíme, že ze 14 druhů blech, které byly zastiženy na drobných ssavcích, patří 12 do jejich pásma aphanipterií. *M. sciurorum* u *C. glareolus* a *C. orientalis* u *M. arvalis* a *A. sylvaticus* jsou náhodné mezipásmové přeskoky. Jako takové musíme dále hodnotit nálezy *C. agyrtes*, *N. fasciatus*, *C. assimilis* a *S. cuniculi* u syslů. Ostatní druhy blech jsme našli vždy u hostitelů jejich pásma aphanipterií.

Všechna získaná data nám ukazují, že mezi drobnými zemními ssavci mohou mít s hlediska epizootologického význam jako možní přenašeči druhy *C. agyrtes* a *M. turbidus* u myšice lesní a u norníka rudého. U *A. flavicollis* ještě i druh *N. fasciatus*, u něhož je téměř jistý vztah k populacím tohoto druhu v lidských obydlích. V podzimním období se může u norníků uplatnit i *P. bidentata*, zvláště uvážíme-li, že epizootie tularemie a pravděpodobně i některých dalších

Tab. 5

Celkové napadení blechami *A. flavicollis* a *C. glareolus* během roku

Údaje o sběru	*A. flavicollis*				*C. glareolus*			
	Roční doba							
	jaro	léto	pod-zim	zima	jaro	léto	pod-zim	zima
Počet chycených zvířat	77	155	199	16	122	73	188	18
Sebráno blech	130	138	128	3	355	72	196	15
Průměr na hostitele	1,7	0,9	0,6	0,2	2,9	1,0	1,0	0,8
Průměr na positivního hostitele	2,5	1,8	1,8	1,5	4,4	2,5	2,1	2,1
Procento positivních hostitelů	66,2	47,7	35,7	12,5	65,6	39,7	50,5	38,9

onemocnění myšovitých propukají na podzim v době jejich největšího namnožení. U hraboše polního má prvořadý význam jako možný přenašeč *C. assimilis*, který se stejně hojně vyskytuje i u krtka. U rejsků přichází ve zkoumané oblasti především *P. soricis* a u dalších hostitelů jejich hlavní blechy.

Jelikož jednotlivé druhy, jak jsme ukázali, nejsou úzce vázány jen na určité hostitele, ale mohou své hostitele měnit v rámci svého pásma, je tím také dána možnost přenosu choroby na př. mezi příslušníky biotopu luk a lesa nebo naopak, mezi hlodavci a hmyzožravci téhož pásma a velmi zřídka i mezi příslušníky různých pásem. Tato vzájemná výměna se uskutečňuje ve zvýšené míře za zvláštních ekologických podmínek. Tak na př. při snižování počtu jednoho druhu nastávají přesuny na jiné hostitele jednak v rámci pásma aphanipterií, jednak i do sousedních pásem. To ukazují také naše zjištění. Ssavci, kteří byli námi sledováni, patří do tří různých biotopů. Pro biotop lužního lesa a nížinného háje, kde žijí hlavně příslušníci druhů *Apodemus flavicollis*, *Clethrionomys glareolus*, *Sorex araneus*, jsou charakteristické blechy *C. agyrtes*, *M. turbidus* a *P. soricis*; pro biotop luk, kde žije převážně *Microtus arvalis* a *Talpa europaea*, jsou charakteristické jejich hlavní blechy *C. assimilis* a *C. bisoctodentatus*. Na místech styku obou těchto biotopů dochází pak ke směně ektoparasitů jejich hostitelů, což má velký význam jako jedna z možných cest šíření epizootie mezi drobnými ssavci (Rosický 1953). Tak na př. *C. assimilis* z biotopu louky tvoří u *C. glareolus* 4,2 % a u *A. flavicollis* 4,3 % a naopak *M. turbidus* z biotopu lesa a háje tvoří u *M. arvalis* 20,0 %, v krtčích hnízdech tvoří *C. agyrtes* v zimě 3,7 % bleší populace. Rovněž *H. talpae* byla zastižena v obou biotopech. Přechody blech v pásmu aphanipterií drobných ssavců se tedy uskutečňují mezi jednotlivými biotopy zcela běžně. Neméně důležitá je s epizootologického hlediska směna blech mezi jednotlivými pásmy aphanipterií. Tyto přeskoky ukazují rovněž možnost šíření nákazy mezi různými skupinami živočichů téhož nebo i různých biotopů, tak jak to potvrzují shora několikrát zmíněné mezipásmové přeskoky (viz schema). V našich sběrech považujeme za důležité zjištění výskytu *N. fasciatus* a *C. agyrtes* z pásma drobných ssavců u sysla a výskyt *S. cuniculi* u téhož hlodavce z pásma aphanipterií králíka.

Nakonec považujeme za účelné porovnat naše výsledky se zjištěními Vysocké a Sazonovové (1953) z leningradské oblasti. Autorky uvádějí, že sebraly 22 druhů blech, z toho 5 v ojedinělých exemplářích. Stejně jako u nás je i v leningradské oblasti nejhojnější blechou *C. agyrtes* a po něm *M. turbidus*. K nim přistupuje ještě *Ctenophthalmus uncinatus*, který na některých místech dokonce

Tab. 6

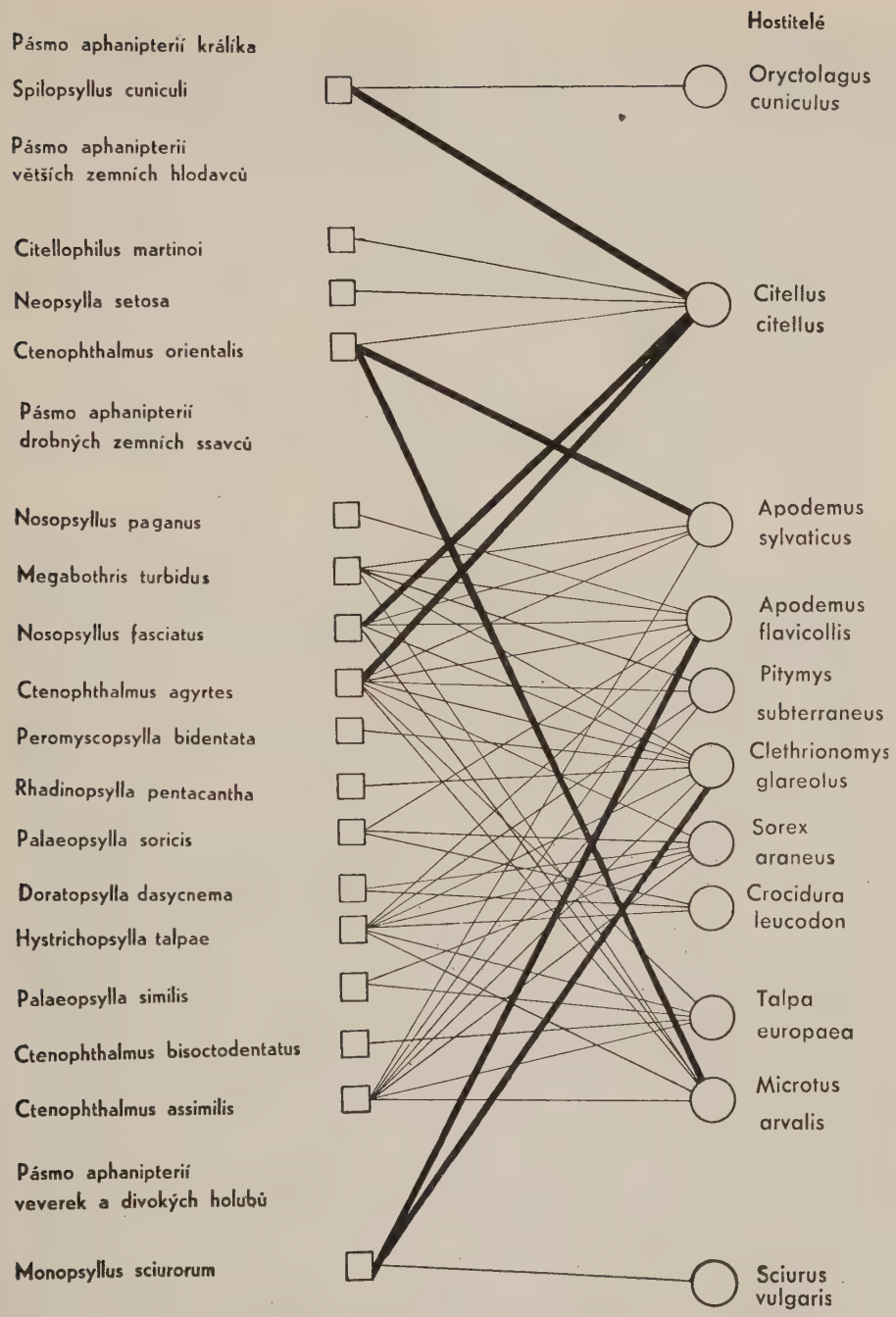
Poměrný výskyt 4 nejhojnějších blech na *A. flavicollis* a *C. glareolus* v nížinném háji a lužním lese

Biotop	Hostitel	*C. agyrtes*		*C. assimilis*		*M. turbidus*		*N. fasciatus*	
		počet	%	počet	%	počet	%	počet	%
nížinný háj	*A. flavicollis*	94	58,3	8	5,0	27	16,8	32	19,9
	C. glareolus	149	71,3	6	2,9	53	25,3	1	0,5
lužní les	*A. flavicollis*	86	84,3	3	2,9	12	11,8	1	1,0
	C. glareolus	46	64,0	6	8,3	20	27,7	0	0

Tab. 7

Výskyt blech v jednotlivých měsících

Druh blechy	Měsíc													Počet ♂	Počet ♀	♂ : ♀
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	celkem			
C. agyrtes	10	6	168	152	53	21	13	105	35	61	60	34	718	277	441	1 : 2
C. assimilis	—	—	7	40	2	1	9	8	2	15	17	—	101	55	46	1 : 1
C. orientalis	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	4	3	1	—
M. turbidus	—	1	23	44	39	6	8	26	17	31	8	1	204	79	125	1 : 2
N. fasciatus	—	—	1	11	4	2	4	17	14	12	2	—	67	30	37	1 : 1
P. soricis	—	—	—	13	3	—	—	—	5	5	17	—	43	25	18	1 : 1
P. similis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	—	11	4	7	—
H. talpae	—	—	—	—	—	—	—	5	3	3	1	1	13	5	8	—
D. dasycnema	—	—	1	3	1	—	—	—	—	7	2	—	14	9	5	—
R. pentacantha	—	1	—	2	—	—	1	—	—	—	—	—	4	3	1	—
P. bidentata	3	—	—	—	—	—	—	—	—	42	10	1	56	27	29	1 : 1
Celkem kusů blech	13	8	200	269	102	30	35	161	76	176	128	37	1235			
Celkem druhů blech	2	3	5	8	6	4	5	5	6	8	9	4				



Obr. 1. Schematické znázornění přechodů blech v rámci pásma a mezi pásmy aphanipterií v studované oblasti. Vysvětlivky: vlevo druhy blech a jejich pásmová příslušnost, vpravo hostitel. Slabá čára = přechod uvnitř pásma, silná čára = přechod mezi pásmy aphanipterií (zdůrazňujeme jí spojitosti různých ekologických skupin ssavců).

převažuje nad *M. turbidus* a který jsme u nás na Lednicku nenalezli. Asi 2 % sebraných blech tvoří druhy *Megabothris walkeri*, *Malaraeus penicilliger* a *Amphipsylla rossica*, které rovněž nejsou v našich sběrech zastoupeny. Naopak náš poměrně hojný druh *C. assimilis*, tvořící na př. u hraboše polního 60 % všech sebraných blech, není v tamních sběrech zastoupen, ačkoliv i v leningradské oblasti byl zjištěn. Průměrné množství blech na hostitele a na positivního hostitele odpovídá zhruba i našim poměrům, rozdíl je však v sezónní dynamice zablešení. Kdežto v leningradské oblasti jsou zvířata napadána největším počtem a nejvíce druhy blech v letní době, zjistili jsme na Lednicku nejvyšší zablešení na jaře a největší počet druhů na podzim a na jaře. Stejně jako v našich poměrech je i v leningradské oblasti *C. bidentatus* druhem s výrazným podzimním a zimním výskytem.

БЛОХИ (*APHANIPTERA*) ПРИРОДНОГО ОЧАГА ТУЛЯРЕМИИ В ЮЖНОЙ МОРАВИИ

Резюме

В качестве вклада в региональную паразитологию ЧСР дается обзор блох природного очага туляремии в южной Моравии. На присутствие блох исследовалось в общем 1099 млекопитающих и 28 кротовых гнезд. Было собрано 3073 блохи. Этот материал был использован в прилагаемых таблицах. Сбор производился во все времена года, главным образом, в 1953 и 1954 гг., регулярно в 3 различных биотопах: 1. в поемном луговом лесу, 2. в незатопляющейся низменной роще и 3. на открытых травянистых пространствах междуними (главным образом, на лугах).

В исследуемой области был найден в общем 31 вид блох, в том числе в зоне афанимерий мелких наземных млекопитающих 13 видов. (Их перечень приводится в чешском тексте). Наиболее многочисленными среди них оказались *Ctenophthalmus agyrtes* и *Megabothris turbidus*. Больше всего их было собрано в гнездах *Talpa europaea* и на мышевидных *Clethrionomys glareolus* и *Apodemus flavicollis*.

Степень поражения блохами отдельных видов мелких млекопитающих указывается в таб. 1. У *Apodemus flavicollis* было найдено в общем 6 видов блох: *Ctenophthalmus agyrtes* (66,2 % всех собранных нами блох), *Megabothris turbidus* (14,3 %), *Nosopsyllus fasciatus* (14 %), а в отдельных случаях *Ctenophthalmus assimilis* (4,3 %), *Hystrichopsylla talpae* (1,0 %) и *Palaeopsylla soricis* (0,2 %). *Clethrionomys glareolus* имел 8 видов блох: *C. agyrtes* (64,4 % всех собранных нами блох), *M. turbidus* (20,2 %), *Peromyscopsylla bidentata* (8,8 %), *C. assimilis* (4,2 %), *Rhadinopsylla pentacantha* (0,6 %), *H. talpae* (0,5 %) и *N. fasciatus* (0,1 %). *C Microtus arvalis* было собрано 6 видов блох: *C. assimilis* (60 %), *M. turbidus* (20 %), *C. agyrtes* (6,7 %), *N. fasciatus* (6,7 %), *H. talpae* (3,3 %) и *Ctenophthalmus orientalis*. На *Sorex araneus* было найдено 6 видов блох: *P. soricis* (48,2 %), *C. assimilis* (17 %), *Palaeopsylla similis* (13 %), *Doratopsylla dasycnema* (13 %), а далее виды *C. agyrtes* и *H. talpae*. Обзор относительного количества представителей отдельных видов блох на главных хозяевах в исследуемой области приводится в таб. 2, сравнение степени поражения блохами у *Apodemus flavicollis* и *Clethrionomys glareolus* в низменной роще и луговом лесу — в таб. 3, 4, 5 и 6. Наиболее высокое среднее количество блох у них в этих местах бывает весной, причем большинство блох у обоих видов хозяев в обоих биотопах составляет вид *C. agyrtes*. *N. fasciatus* встречается почти исключительно в низменной роще у представителей рода *Apodemus*. Блоха *C.. agyrtes* встречалась у исследуемых млекопитающих в течение всего года; *N. fasciatus* была нами найдена в природе главным образом, в течение теплых месяцев; исключительно осенью и зимой попадалась *Peromyscopsylla bidentata*. У большинства собранных нами видов блох преобладали самки. Обзор находок блох у мелких млекопитающих в течение отдельных месяцев года приводится в таб. 7. Виды *Amphipsylla rossica*, *Malaraeus penicillinger*, *Ctenophthalmus uncinatus* не водятся в исследуемой области. Небыл также найден вид *Megabothris walkeri*..

Авторы подробно останавливаются на вопросе обмена блохами между хозяевами различных экологических групп. В рамках зоны афаниптерий мелких млекопитающих наблюдается непрерывный обмен блохами между биотопами лугового леса и лугов. Были отмечены

и случаи обмена между различными зонами афаниптерий, которые, — наравне в регулярным обменом блохами в рамках одной зоны, — указывают на пути возможной передачи инфекции блохами в природном очаге (см. схему). В зоне афаниптерий мелких млекопитающих исследуемой области в качестве возможных переносчиков инфекций могут иметь значение виды *C. agyrtes*, *C. assimilis* и *M. turbidus*.

Попытка изолировать *B. tularense* из блох видов *C. assimilis* и *C. agyrtes*, собранных в местах заболеваний человека, оказались безуспешными.

DIE FLÖHE (*APHANIPTERA*) EINES NATURHERDS DER TULARÄMIE IN SÜDMÄHREN

Zusammenfassung

Als Beitrag zur regionalen Parasitologie der Tschechoslowakischen Republik geben die Autoren einen Überblick über die Flöhe eines Naturherds der Tularämie in Südmähren. Insgesamt wurden 1099 Säuger und 28 Maulwurfsnester auf Anwesenheit von Flöhen untersucht und dabei ein aus 3073 Flöhen bestehendes Material gewonnen, das in den beigefügten Tabellen verarbeitet ist. Die Einsammlung erfolgte in allen Jahreszeiten — zum Großteil in den Jahren 1953 und 1954 — regelmäßig in 3 verschiedenen Biotopen, und zwar 1. im überschwemmten Auenwald, 2. im nichtüberschwemmten Laubwald und 3. aus den zwischen beiden Biotopen liegenden freien Grasflächen (meistens Wiesen).

Im studierten Gebiet wurden im ganzen 31 Floh-Arten festgestellt, davon in der Zone der Aphanipterien kleiner Landsäuger 14 Arten. Ihre Aufzählung ist im tschechischen Text enthalten. Am zahlreichsten waren *Ctenophthalmus agyrtes* und *Megabothris turbidus* vertreten, am ergiebigsten das Material aus den Nestern der *Talpa europaea* und unter den mäuseartigen Arten bei *Clethrionomys* und *Apodemus flavicollis*.

Ein Beispiel, in welchem Ausmaße die einzelnen Arten kleiner Säuger von Flöhen befallen wurden, bringt Tab. 1. *Apodemus flavicollis* wurde insgesamt von 6 Floh-Arten befallen: *Ctenophthalmus agyrtes* (66,2 % aller eingesammelten Flöhe), *Megabothris turbidus* (14,3 %), *Nosopsyllus fasciatus* (14 %) und vereinzelt *Ctenophtalmus assimilis* (4,3 %), *Hystrichopsylla talpae* (1,0 %) und *Palaeopsylla soricis* (0,2 %). *Clethrionomys glareolus* ist der Wirt von 8 Floh-Arten: *C. agyrtes* (64,4 % aller eingesammelten Flöhe), *M. turbidus* (20,2 %), *Peromyscopsylla bidentata* (8,8 %) und ferner *C. assimilis* (4,2 %), *Rhadinopsylla pentacantha* (0,6 %), *H. talpae* (0,5 %) und *N. fasciatus* (0,1 %). Bei der Art *Microtus arvalis* wurden 6 Floh-Arten sichergestellt: *C. assimilis* (60 %), *M. turbidus* (20 %), *C. agyrtes* (6,7 %), *N. fasciatus* (6,7 %), *H. talpae* (3,3 %) und *Ctenophthalmus orientalis*. Bei *Sorex araneus* wurden 6 Floh-Arten eingesammelt: *P. soricis* (48,2 %), *C. assimilis* (17 %), *Palaeopsylla similis* (13 %), *Doratopsylla dassychema* (13 %) und ferner die Arten *C. agyrtes* und *H. talpae*. Eine Übersicht über die verhältnismäßige Vertretung der einzelnen Floh-Arten bei Hauptwirten im durchforschten Gebiet enthält Tab. 2.

Ein Vergleich der Aphanipterien bei den Arten *Apodemus flavicollis* und *Clethrionomys glareolus* im Laub- und Auenwald ist in den Tab. 3, 4, 5 und 6 enthalten. Die erwähnten Wirte werden im Laub- und Auenwald während des Frühjahrs durchschnittlich am meisten befallen. Bei diesen beiden Wirten und in beiden Biotopen wird die Mehrzahl der Flöhe von der Art *C. agyrtes* gebildet. *N. fasciatus* erscheint fast ausschließlich im Laubwald auf den Vertretern der Gattung *Apodemus*. *C. agyrtes* wurde bei den untersuchten Säugern in allen Monaten festgestellt. *N. fasciatus* erscheint in freier Natur vor allem in den warmen Monaten des Jahres. Ein deutlich ausgeprägtes Herbst- und Wintervorkommen zeigt *Peromyscopsylla bidentata*. Bei der Mehrzahl der von uns eingesammelten Floh-Arten besassen die Weibchen ein zahlenmäßiges Übergewicht über die Männchen. Eine Übersicht über das Vorkommen der Flöhe auf kleinen Säugern in den einzelnen Monaten des Jahres bringt Tab. 7. Die Arten *Amphipsylla rossica*, *Malaraeus penicillinger*, *Ctenophthalmus uncinatus* leben im durchforschten Gebiet nicht.

Der Floh-Austausch zwischen der Wirten der verschiedenen ökologischen Gruppen wird einer ausführlichen Erörterung unterzogen. Zwischen den Biotopen des Auenwaldes und der Wiesen kommt es im Rahmen der Aphanipterien zone kleiner Säuger geläufig zu einem Austausch der Flöhe. Festgestellt wurden auch Wechsel zwischen den verschiedenen Zonen der Aphanipterien, die gemeinsam mit dem regelmäßigen Floh-Austausch im Rahmen einer Zone auf mögliche Wege der im Naturherd durch Flöhe übertragenen Ansteckung hinweisen (siehe Schema). Im durchforschten Gebiet können in der Zone der Aphanipterien kleiner Säuger die Arten *C. agyrtes*, *C. assimilis* und *M. turbidus* als mögliche Krankheitsüberträger von Bedeutung sein.

Versuche einer Isolierung des *B. tularense* aus den Flöhen der Arten *C. assimilis* und *C. agyrtes*, die an Orten eingesammelt wurden, wo es zur Erkrankung von Menschen kam, hatten einen negativen Verlauf.

LITERATURA

Drbohlav J., L'épidémie de tularémie en Tchécoslovaquie. Trav. Inst. Hyg. publ., Prague, 1937.

Evans F. C. a Freeman R. B., On the Relationship of Some Mammals fleas to their Hosts. Ann. ent. Soc. Amer. 43, 320—333, 1950.

Golov D. A. i Tiflov V. J., K voprosu o roli bloch vodjanoj krysy v epidemiologiji tuljaremiji. Tez. dokl. Vsesojuz. konf. mikrob. i epidemiol. v Leningrade, 1934.

Mc Coy C. W., A Plague-like Diseases of Rodents. Publ. Health Bull., 43, 1911.

Olsuf'jev N. G., Rol' naružnych parazitov v rasprostraneniji tuljaremiji v očage srednej polosy RSFSR, Arch. biol. nauk, 60, 2, 1940.

Olsuf'jev N. G. i Tolstuchina J. N., Rol' blochi Ctenophthalmus assimilis Tasch. v peredače i chraneniji tuljaremijnoj infekciji. Arch. biol. nauk, 63, 1, 1941.

Peus F., Der Formenkreis des Ctenophthalmus agyrtes Heller (Insecta, Aphaniptera). Syllegomena biologica. Festschrift Kleinschmidt, 286—318, 1950.

Pavlovskij J. N., Medicinskije osobennosti različnych rajonov SSSR. Voprosy krajevoj parazitologiji 3, 1—18, 1939.

Prince F. M. and Mc Mahon M., Tularemie Attempted Transmission by each of two Species of Feas Xenopsylla cheopis (Roths.) and Diamanus montanus (Baker). Publ. Heatlh Rep., 61, 3, 1946.

Rosický B., Biocenosy a ekologie blech střední Evropy. Věst. Čs. spol. zool. 14, 97—148, 1950.

—, Predbežný katalog bĺch (Aphaniptera) z územia Slovenska. Prírodovedný sborník, 5, 155—176, 1950.

—, Ssavci z území Československa jako hostitelé blech (Aphaniptera). Sborn. Klubu přírodověd. v Brně, 29, 120—133, 1951.

—, Význam míst styku ssavčích druhů různých biotopů pro předávání ektoparasitů. Čs. biologie 2, 347—351, 1953.

—, Aphanipterofauna Vysokých Tater s poznámkami o výškovém rozvrstvení blech v tomto horstvu. Zool. a entomol. listy, 4, 365—383, 1955.

—, Aphanipterofauna zimních hnízd krtka obecného (Talpa europaea L.) v různých biotopech. (V tisku).

Sazonova O. N., O peredače i chraneniji tuljaremiji blochami obyknovennoj poljovky. Voprosy krajevoj, obščej, eksper. parazitologiji i med. zoologiji, 8, 157—163, 1953.

Vol'ferc A. A. i Kolpakova S. A., K epizootologiji tuljaremiji. Soobščenije III. Rol' blech Ctenophthalmus orientalis Wagn. v epizootologiji tuljaremiji. Med. parazitol. i parazitologič. b-ni, 15, 1, 1946.

Vol'ferc A. A., Kolpakova S. A. i Flegontova A. A., K epizootologii tuljaremiji. Rol' ektoparazitov v tuljaremijnoj epizootologiji suslikov. Vest. mikrobiol., epidemiol. i parazitol., 13, 2, 1934.

Vysockaja S. O. i Sazonova O. N., Blochi fauny Leningradskoj oblasti. Parazitol. sbornik ZIN ANSSSR 15, 386—409, 1953.

CIZOPASNÍ ČERVI NETOPÝRŮ (*MICROCHIROPTERA*) PŘEZIMUJÍCÍCH V NĚKTERÝCH JESKYNÍCH ČESKOSLOVENSKA

Bohumil Ryšavý

(Biologický ústav ČSAV, parasitologie, Praha)

Během zimních měsíců 1954—55 prováděli jsme helmintologické vyšetřování netopýrů, přezimujících v jeskyních a starých štolách na celém území Československa. Netopýři byli vyšetřováni především v oblastech krasových, hlavně ve Středočeském krasu (jeskyně Zlatý kůň u Koněprus, jeskyně a staré štoly u Srbska), dále v Moravském krasu (systém jeskyně Býčí skála, jeskyně Ochozské), ve Středoslovenském krasu (jeskyně Harmaněcká) a v Jihoslovenském krasu (systém jeskyně Domica, jeskyně Ardovská a jeskyně Ludmila u Rožňavy). Kromě toho část materiálu byla získána ve starých opuštěných rudných štolách v Jílovém a ve starých opuštěných štolách rudných dolů v Černé v Pošumaví.

V průběhu práce bylo helmintologicky zpracováno celkem 289 netopýrů, patřících k 11 druhům:

A. Čeleď *Rhinolophidae* — vrápencovití:

1. *Rhinolophus ferrum equinum* Schreb. — vrápenec velký . . . . . 14 kusů
2. *Rhinolophus hipposideros* Bechst. — vrápenec malý . . . . . 99 kusů

B. Čeleď *Vespertilionidae* — netopýrovití:

1. *Vespertilio murinus* L. — netopýr tmavý . . . . . 3 kusy
2. *Eptesicus serotinus* Schreb. — netopýr pozdní . . . . . 2 kusy
3. *Plecotus auritus* L. — netopýr ušatý . . . . . 3 kusy
4. *Myotis myotis* Borkh. — netopýr velký . . . . . 58 kusů
5. *Myotis bechsteini* Kuhl — netopýr velkouchý . . . . . 2 kusy
6. *Myotis daubentoni* Leister — netopýr vodní . . . . . 1 kus
7. *Myotis emarginatus* Geoffroy — netopýr brvitý . . . . . 1 kus
8. *Barbastella barbastellus* Schreb. — netopýr černý . . . . . 2 kusy
9. *Miniopterus schreibersii* Kuhl — létavec stěhovavý . . . . . 104 kusů

Tento materiál byl získán při několika komplexních akcích a jeho sběru se zúčastnili kromě pracovníků parasitologického oddělení Biologického ústavu ČSAV v Praze (Dr B. Erhardová, Dr J. Michálek) ještě pracovníci laboratoře pro obratlovce ČSAV v Brně (Dr Zd. Šebek, Ing. Dr I. Grulich), pracovníci Virologického ústavu ČSAV v Bratislavě (Dr O. Mačička, Ing. J. Nosek) a Národního musea v Praze (Dr J. Hanzák a Dr Vl. Hanák). Všem těmto pracovníkům vyslovuji na tomto místě díky za pomoc při sběru materiálu.

Všichni ulovení netopýři byli vyšetřováni kompletní helmintologickou pitvou podle akademika K. I. Skrjabina. Na cizopasné červy bylo z celkového počtu 289 kusů 122 positivních jedinců, to je 42 %. Přehled parasitace netopýrů cizopasnými červy ukazuje tabulka:

Hostitel	Celkový počet vyšetřených	Z toho positivních na			Celkem positivních kusů
		Trematoda	*Cestoidea*	*Nematoda*	
Rhinolophus ferrum equinum	14	6	1	2	8
Rhinolophus hipposideros	99	2	—	1	3
Vespertilio murinus	3	1	—	2	2
Eptesicus serotinus	2	2	—	1	2
Plecotus auritus	3	—	—	2	2
Myotis myotis	58	4	1	19	21
Myotis daubentoni	1	1	—	1	1
Myotis bechsteini	2	1	—	1	2
Myotis emarginatus	1	—	—	—	—
Barbastella barbastellus	2	—	—	—	—
Miniopterus schreibersii	104	53	2	69	81
Celkem	289	70	4	98	122

Naším nejvíce napadeným netopýrem je létavec stěhovavý (*Miniopterus schreibersii* Kuhl), u něhož ze 104 odpitvaných kusů bylo celkem 81 positivních na parasitické červy, což je 77 %, nejméně napadeným druhem byl vrápenec malý (*Rhinolophus hipposideros* Bechst.), u něhož byli cizopasní červi zjištěni z 99 odpitvaných kusů pouze u 3, t. j. u 3 %. Velmi slabé napadení tohoto druhu je nápadné ve všech částech ČSR, ale hlavně z oblasti Jihoslovenského krasu, kde ostatní druhy netopýrů byly vesměs velmi silně napadeny. Ostatně i práce jiných autorů — v poslední době na příklad Babosova — ukazují, že *Rhinolophus hipposideros* bývá poměrně málo napadán cizopasnými červy. Rozhodující úlohu bude zde jistě hrát složení potravy, t. j. druhy hmyzu — mezihostitelů většiny cizopasných červů netopýrů. Složení potravy tohoto vrápence bude zřejmě velmi odchylné od složení potravy ostatních druhů netopýrů, což má za následek podstatné rozdíly parasitace.

Rozložení jednotlivých druhů parasitů na území našeho státu ukazuje u některých případů zajímavé rozdíly; na příklad u motolic, z nichž na Slovensku převládají druhy patřící do čeledi *Lecithodendriidae*, zatím co v Čechách převládá druh *Plagiorchis vespertilionis* z čeledi *Plagiorchidae*, který jsme na Slovensku prozatím nezjistili.

V našem materiálu bylo zjištěno celkem 16 druhů cizopasných červů, z toho 7 druhů motolic, 2 druhy tasemnic a 7 druhů hlístic. Přehled o zastoupení jednotlivých druhů červů u různých hostitelů podává tabulka:

SYSTEMATICKÁ ČÁST

I. *TREMATODA* — MOTOLICE

A. Čeleď *Plagiorchiidae* Lühe, 1901 (obr. 1)

Z čeledi *Plagiorchiidae* Lühe, 1901 byl u našich netopýrů zjištěn pouze jediný druh, a to:

1. *Plagiorchis vespertilionis* (Müller, 1784), Braun, 1900

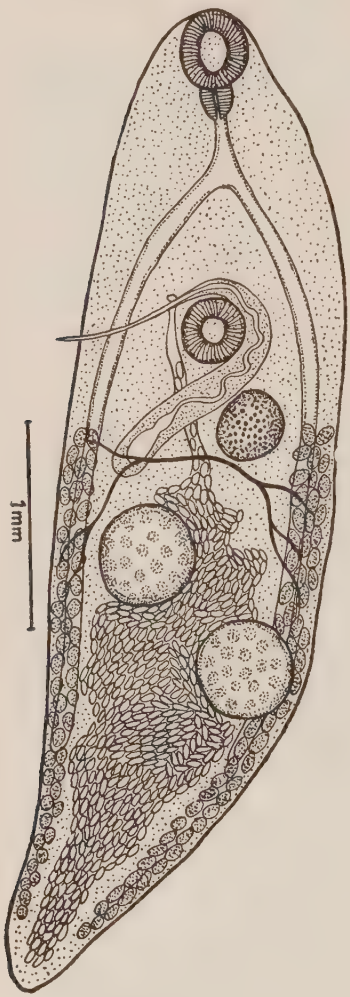
Hostitel	*Plagiorchis vespertilionis*	*Lecithodendrium granulosum*	*Lecithodendrium linstowi*	*Prosthodendrium ehrardovae*	*Prosthodendrium chilostomum*	*Prosthodendrium magnum*	*Travassodendrium rhinolophi*	*Cyclocoelum* sp.	*Hymenolepis christensoni*	*Molinostrongylus alatus*	*Molinostrongylus skrjabini*	*Strongylacantha glycirrhiza*	*Rictularia plagiostoma*	*Physaloptera myoti*	*Litomosa filaria*	*Capillaria* sp.	Místa nálezů
Rhinolophus ferrum equinum	—	+	+	+	—	+	+	+	—	+	—	+	—	—	—	—	Jihoslovenský kras
Rhinolophus hipposideros	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	Středočeský kras Moravský kras
Vespertilio murinus	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	Středočeský kras
Eptesicus serotinus	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	Středočeský kras
Plecotus auritus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	Středočeský kras
Myotis myotis	—	+	+	—	—	—	—	+	—	+	+	—	—	+	+	+	Středočeský kras Moravský kras Slovenský kras
Myotis bechsteini	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	Černá v Pošumaví
Myotis daubentoni	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	Černá v Pošumaví
Miniopterus schreibersii	—	+	+	+	+	—	—	+	+	+	+	+	—	+	+	—	Jihoslovenský kras

Syn: *Fasciola vespertilionis* Müller, 1784, *Distoma vespertilioni* Zeder, 1803, *Distoma lima* Rudolphi, 1809, *Lepoderma vespertilionis* Loos, 1899

Hostitel: *Vespertilio murinus* L., *Eptesicus serotinus* Schreb., *Myotis bechsteini* Kuhl, *Myotis daubentoni* Leister

Lokalisace: duodenum, tenké střevo

Místa nálezů v ČSR: Středočeský kras, Černá v Pošumaví



Obr. 1. *Plagiorchis vespertilionis* (Müller, 1784) Braun, 1900.

Popis druhu: Motolice kopinatého tvaru, na zadním konci těla protáhle zúžené. Povrch těla, hlavně jeho přední část, je pokryt jemnými trny, seřazenými v příčných rovnoběžných řadách. Délka těla kolísá mezi 3,6 až 8,3 mm, šířka od 0,4—1,1 mm. Ústní přísavka kulatá nebo subsférická, leží terminálně nebo jen nepatrně subterminálně. Její průměr je 0,183—0,393 mm. Naspodu přísavky nasedá silný farynx polokulovitého nebo kuželovitého tvaru, měřící v průměru 0,184—0,226 mm. Ve vzdálenosti 0,350—0,400 mm od ústní přísavky začíná větvení střeva, jehož obě větve dosahují do poslední čtvrtiny délky těla. Břišní přísavka kulatá, v průměru měří 0,175—0,397 mm. Pohlavní bursa úzká, protáhlá, pohlavní otvor vyúsťuje nad břišní přísavkou. Ovarium kulaté, 0,196—0,344 mm v průměru. Testes leží v druhé polovině těla šikmo na sebou. Jejich tvar je kulatý, v průměru měří 0,308—0,469 mm. Žloutkové trsy leží v podobě pásky po obou stranách těla a dosahují téměř k zadnímu konci těla. Jsou tvořeny drobnými kulatými nebo oválnými tělísky. Vajíčka oválná, žlutohnědá, velikosti 0,030—0,038 × 0,018—0,024 mm.

U tohoto druhu jsme našli u různých hostitelů 2 typy, které se od sebe značně liší velikostí, i když jinak jsou morfologicky zcela shodné. Také uspořádání orgánů v těle je naprosto stejné. U netopýra *Vespertilio murinus* L. jsme nalezli exempláře vždy větší, plně odpovídající typickému druhu *P. vespertilionis* (Müller, 1784), Braun, 1900. U ostatních hostitelů *Eptesicus serotinus* Schreb., *Myotis bechsteini* Kuhl a *Myotis daubentoni* Leister jsme vždy nalézali exempláře podstatně menší, i když jejich rozměry nevybočují z rámce variability původního druhu. (Srovnání těchto dvou typů podáváme v tabulce na str. 165.)

I když výsledky v tabulce ukazují na značné rozdíly v rozměrech těla a jednotlivých orgánů, nepovažujeme menší exempláře za jiný druh nebo nějakou zvláštní formu, nýbrž za typickou ecomorphu, která se vyvíjí v odlišném prostředí různých hostitelů. Různé druhy hostitelů mají zřejmě dosti odchylné biofysikální a biochemické podmínky ve svých zažívacích traktech, které ovlivňují růst parasita. V našem případě se nedá hovořit o vlivu počtu červů na jejich velikost, neboť počet červů v jednotlivých hostitelích byl vždy

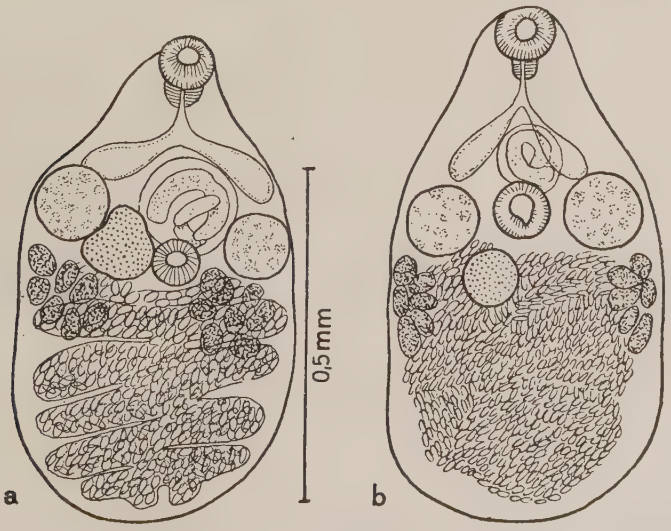
Rozměry	Hostitel	
	Vespertilio murinus	*Eptesicus serotinus, Myotis bechsteini, Myotis daubentoni*
Délka v mm	6,1 —8,3	3,6 —4,3
Šířka v mm	0,7 —1,1	0,5 —0,6
Ústní přissavka rozměry v mm	0,377—0,393	0,184—0,236
Břišní přissavka rozměry v mm	0,348—0,397	0,175—0,208
Ovarium - průměr v mm	0,340—0,344	0,195 —0,256
Testes - průměr v mm	0,428—0,469	0,308—0,408
Vajíčka - rozměry v mm	0,030—0,037×0,018—0,024	0,032—0,037×0,016—0,020

éměř stejný (2—7 kusů). Zde možno hovořit jedině o vlivu potravy, která ude zřejmě jiná u netopýra *Vespertilio murinus* než u ostatních dalších tří druhů.

B. Čeleď: *Lecithodendriidae* Odhner, 1911

1. *Lecithodendrium granulosum* Loos, 1907 (obr. 2a)

Hostitel: *Rhinolophus ferrum-equinum* Schreb., *Eptesicus serotinus* Schreb., *Myotis myotis* Borkh., *Miniopterus schreibersii* Kuhl
Lokalisace: duodenum, tenké střevo
Místa nálezů v ČSR: Jihoslovenský kras, Středočeský kras



br. 2. a - *Lecithodendrium granulosum* Loos, 1907, b - *Lecithodendrium linstowi* Dollfus, 1931.

Popis druhu: Malé motoličky, obyčejně vejčitého tvaru, 0,65—0,74 mm dlouhé, 0,32—0,4 mm široké. Ústní přísavka leží terminálně, je kulatá a její průměr je 0,063—0,076 mm. Farynx je kulovitý, jeho průměr měří 0,031 až 0,034 mm. Břišní přísavka menší než ústní, její průměr je 0,043—0,049 mm. Testes jsou oválná nebo kulovitá, leží v jedné rovině s ovariem a jsou nepatrně níže než břišní přísavka. Ovarium oválné nebo laločnaté, žloutkové trsy leží po stranách těla pod ovariem a varlaty. Vajíčka oválná, hnědavé barvy, velikosti 0,016—0,019 × 0,013—0,015 mm.

2. *Lecithodendrium linstowi* Dollfus, 1931 (obr. 2b)

Hostitel: *Rhinolophus ferrum-equinum* Schreb., *Rhinolophus hipposideros* Bechst., *Myotis myotis* Borkh., *Miniopterus schreibersii* Kuhl
Lokalisace v hostiteli: duodenum, tenké střevo
Místa nálezů v ČSR: Jihoslovenský kras, Středočeský kras, Moravský kras

Popis druhu: Motoličky malé, oválného nebo vejčitého tvaru, s předním koncem těla zúženým. Jejich délka je 0,545—0,719 mm, šířka dosahuje rozměrů 0,345—0,398 mm. Ústní přísavka je kulatá, sedí terminálně, její rozměry jsou 0,058—0,068 mm. Farynx maličký, špatně zřetelný. Pohlavní bursa kulatá, leží těsně pod bifurkací střeva. Břišní přísavka kulatá, o průměru 0,068—0,079 mm. Testes jsou umístěna v jedné řadě s břišní přísavkou nebo jsou jen nepatrně posunuta nazad. Ovarium kulaté, o průměru 0,054 až 0,059 mm, leží těsně pod břišní přísavkou. Žloutkové trsy po stranách těla v úrovni ovaria. Vajíčka oválná, žlutohnědá, velikosti 0,024—0,027 × × 0,011—0,015 mm.

3. *Prosthodendrium erhardovae* Ryšavý, 1954 (obr. 3)

Hostitel: *Rhinolophus ferrum-equinum* Schreb., *Miniopterus schreibersii* Kuhl
Lokalisace: tenké střevo
Místa nálezů v ČSR: Jihoslovenský kras, jeskyně Ludmila u Rožňavy

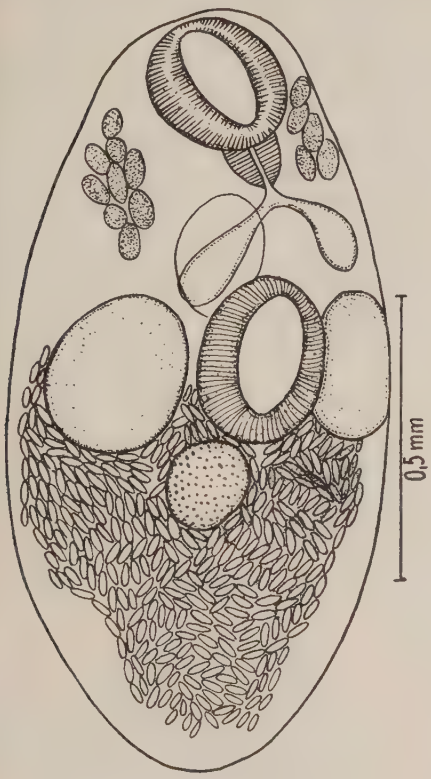
Popis druhu: Motoličky dlouhé 1,22—1,82 mm, široké 0,823—0,879 mm. Ústní přísavka oválná, velikosti 0,252—0,257 × 0,201—0,212 mm. Farynx kulovitého tvaru, 0,119 mm v průměru. Pod farynxem leží oválná pohlavní bursa, vyúsťující těsně pod ústní přísavkou. Testes jsou oválná, 0,229 až 0,237 × 0,158—0,164 mm veliká, leží v jedné řadě po obou stranách břišní přísavky. Břišní přísavka kulatá, v průměru 0,182—0,200 mm. Žloutkové trsy leží po stranách těla o něco níže, než je ústní přísavka. Tvoří rosetky, složené z malého počtu žloutkových tělísek. Zadní polovina těla je vyplněna laločnatým uterem, vyplněným oválnými, žlutohnědě zbarvenými vajíčky, jejichž rozměry jsou 0,030—0,036 × 0,017—0,019 mm. Nález tohoto druhu u vrápence velkého v Jihoslovenském krasu je druhým nálezem v Československu.

4. *Prosthodendrium chilostomum* (Mehlis, 1831) Dollfus, 1931 (obr. 4)

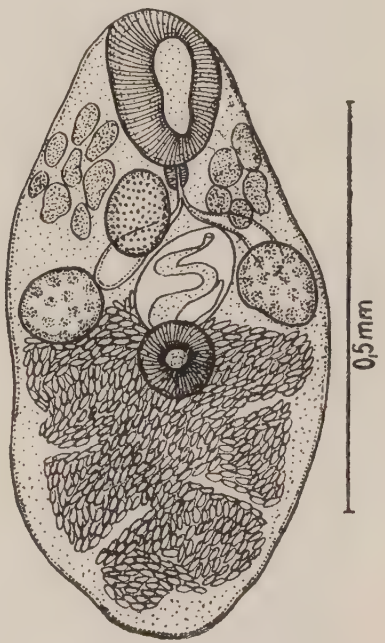
Hostitel: *Miniopterus schreibersii* Kuhl
Lokalisace: tenké střevo
Místa nálezů v ČSR: Jihoslovenský kras

Popis druhu: Malé motoličky oválné nebo vejčité formy, délky 0,78 až 0,86 mm, šířky 0,45—0,6 mm. Ústní přísavka oválná, leží terminálně a její průměrná velikost je 0,245 × 0,186 mm. Farynx kulatý, silný, v průměru

měří 0,062—0,068 mm. Pod farynxem je kulovité ovarium, které má v průměru 0,157 mm. Břišní přísavka kulatá, leží uprostřed těla a její průměr měří 0,176—0,184 mm. Testes jsou oválné, leží v jedné rovině s břišní přísavkou. Žloutkové trsy tvoří nepravidelné rosety a jsou umístěny po obou stranách těla v úrovni farynxu a ovaria. Vajíčka oválná, velikost 0,031—0,036 × 0,014—0,020 mm.



Obr. 3. *Prosthodendrium erhardovae* Ryšavý, 1954.



Obr. 4. *Prosthodendrium chilostomum* (Mehlis, 1831) Dollfus, 1931.

5. *Prosthodendrium magnum*, n. sp. (obr. 5)

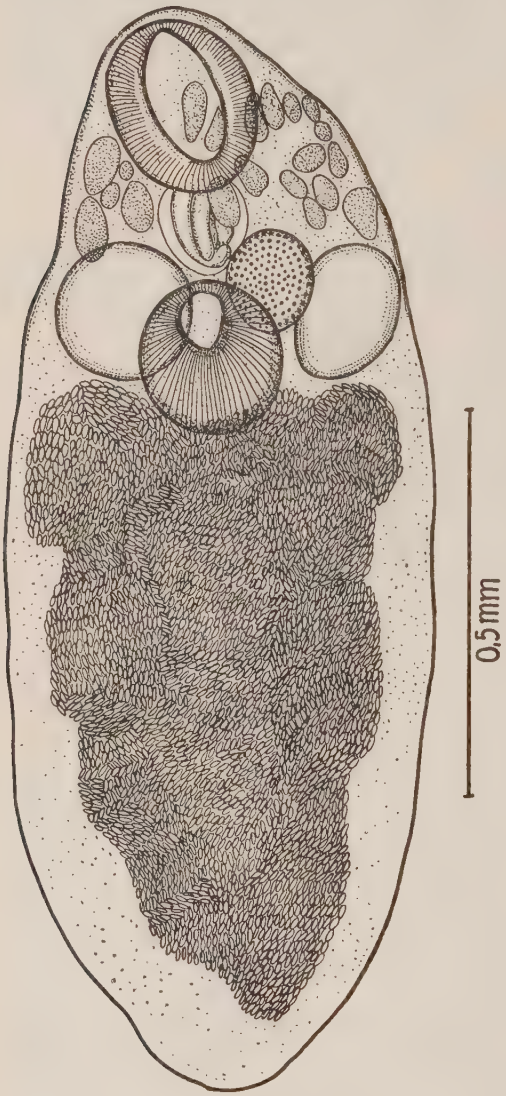
Hostitel: *Rhinolophus ferrum-equinum* Schreb.

Lokalisace: tenké střevo

Místa nálezů v ČSR: Jihoslovenský kras (jeskyně Ludmila u Rožňavy, jeskyně Čertova díra)

Popis druhu: Motolice oválného nebo mírně kopinatého tvaru, délka 1,670—1,810 mm, šířka 0,652—0,702 mm. Ústní přísavka leží subterminálně, je oválná a měří 0,287—0,292 × 0,243—0,259 mm. Těsně pod ústní přísavkou leží oválná nebo kulatá pohlavní bursa, mající rozměry 0,110 × 0,101 mm. Těsně pod pohlavní bursou leží kulaté nebo oválné ovarium, jen nepatrně předsunuté před oběma testes a před břišní přísavkou. Jeho rozměry jsou 0,167—0,172 × 0,132—0,154 mm. Testes jsou oválná nebo kulatá, leží téměř v jedné rovině s břišní přísavkou. Jejich velikost je 0,197—0,229 × 0,224 až 0,244 mm. Břišní přísavka kulatá nebo mírně oválná, velikosti 0,247 až 0,294 × 0,211—0,232 mm. Všechny tyto orgány leží v přední třetině těla, ostatní část těla vyplňuje laločnatý uterus, naplněný vajíčky. Žloutkové trsy

přecházejí přes spodní polovinu ústní přísavky po celé šířce těla a jsou tvořeny 16—32 oválnými, kulatými nebo kapkovitými tělísky. Vajíčka oválná, velikosti 0,026—0,032 × 0,012—0,016 mm. Velikostí se tento druh velmi blíží druhu *Prosthodendrium erhardovae* Ryšavý, 1954, liší se však od něho především rozložením žloutkových trsů, které jsou u druhu *Prosthodendrium erhardovae* uloženy do tvaru růžic a umístěny vždy po stranách těla, zatím co u našeho druhu jsou rozloženy po celé šířce těla a procházejí spodní polovinou ústní přísavky. Dále se liší náš druh od jmenovaného druhu polohou ovaria, které je u našeho druhu nepatrně výše než břišní přísavka, zatím co u druhu *P. erhardovae* je vždy níže. Jelikož se liší náš druh ode všech dosud známých příslušníků rodu *Prosthodendrium* Dollfus, 1931, navrhujeme pro něj jméno *Prosthodendrium magnum*, n. sp.



Obr. 5. *Prosthodendrium magnum*, n. sp.

Obr. 6. *Travassodendrium rhinolophi*, n. sp.

6. *Travassodendrium rhinolophi*, n. sp. (obr. 6)

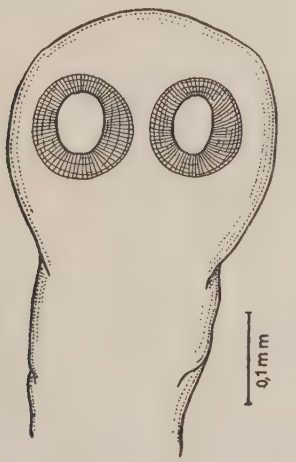
Hostitel: *Rhinolophus ferrum-equinum* Schreb.
Lokalisace: tenké střevo
Místa nálezů v ČSR: Jihoslovenský kras, jeskyně Ludmila u Rožňavy

Popis druhu: Malé motoličky vejčitého tvaru. Délka je 0,749—0,969 mm, největší šířka 0,397—0,494 mm. Ústní přísavka oválná, leží terminálně a její velikost je 0,186—0,200 × 0,139—0,160 mm. Farynx malý, málo zřetelný. Ovarium oválné, leží těsně pod ústní přísavkou, vždy nad pohlavní bursou. Jeho velikost je 0,089—0,100 × 0,133—0,152 mm. Testes jsou kulatá nebo mírně oválná, leží v úrovni pohlavní bursy po stranách těla. Jejich rozměry jsou 0,128—0,136 × 0,104—0,108 mm. Pohlavní bursa oválná, leží těsně nad břišní přísavkou a má rozměry 0,152 × 0,120 mm. Břišní přísavka kulatá, v průměru měří 0,104—0,129 mm. Leží vždy těsně za středem těla. Žloutkové trsy leží po stranách těla mezi ústní přísavkou a varlaty a jsou tvořeny malým počtem menších oválných, kulatých nebo zcela nepravidelných tělísek. Vajíčka žlutohnědá, oválná, velikosti 0,022—0,029 × 0,014—0,019 mm.

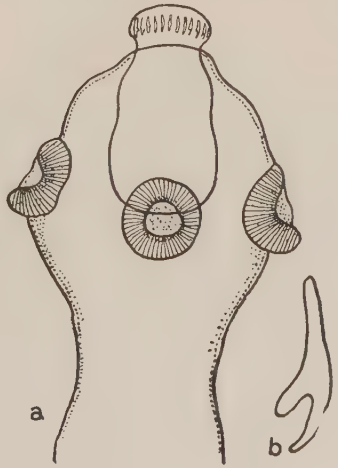
Náš druh je uspořádáním orgánů a tvarem velmi blízký druhu *Travassodendrium bhaleraoi* Pande, 1935, liší se však od něho menšími rozměry (náš druh je skoro poloviční), relativně mnohem větší pohlavní bursou a odchylným uspořádáním žloutkových trsů, které se u našeho druhu skládají z mnohem menšího počtu žloutkových žlázek. Také vajíčka našeho druhu jsou znatelně menší. Jelikož nelze náš druh srovnat se žádným z dosud známých druhů rodu *Travassodendrium*, navrhujeme proň název *Travassodendrium rhinolophi*, n. sp.

II. *CESTOIDEA* — TASEMNICE

Z tasemnic byly v našem materiálu zjištěny pouze dva druhy, a sice jeden z čeledi *Linstowiidae* a jeden z čeledi *Hymenolepididae*. Všechny naše nálezy tasemnic jsou ze Slovenska.



Obr. 7. *Cylcoskrjabinia* sp.; skolex.



Obr. 8. *Hymenolepis christensoni* Macy, 1931, a - skolex, b - rostellární háček.

A. Čeleď: *Linstowiidae* (Mola, 1929), Spassky, 1949

1. *Cycloskrjabinia* sp. (obr. 7)

Skolexy zástupce rodu *Cycloskrjabinia* Spassky, 1949, byly nalezeny v našem materiálu celkem u tří druhů hostitelů: *Rhinolophus ferrum-equinum* Schreb.,

Myotis myotis Borkh. a *Miniopterus schreibersii* Kuhl. Všechny tři nálezy jsou ze Slovenska, dva z nich z oblasti Jihoslovenského krasu (Rožňava) a jeden u *Myotis myotis* z Harmaněckých jeskyň. Zjištěny byly pouze skolexy, nejvýše s 1—2 články. Skolexy jsou kulovité, v průměru měří 0,284—0,312 mm, bez rostella a bez háčků. Přísavky rovněž kulaté, v průměru měří 0,104—0,108 mm.

B. Čeleď: *Hymenolepididae* Fuhrmann, 1907

1. *Hymenolepis christensoni* Macy, 1931 (obr. 8)

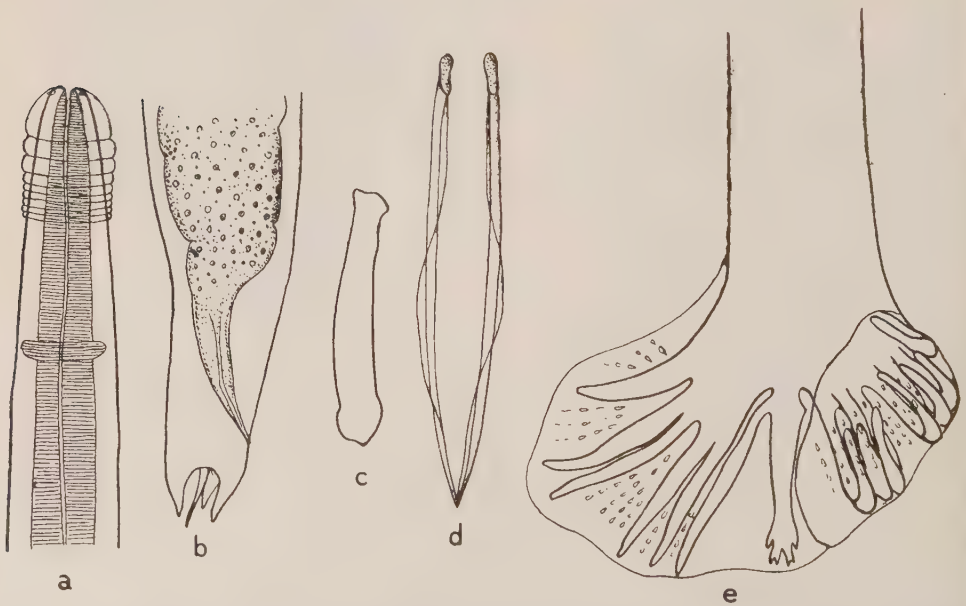
Hostitel: *Miniopterus schreibersii* Kuhl
Lokalisace: tenké střevo
Místa nálezů v ČSR: Jihoslovenský kras (jeskyně Ludmila u Rožňavy)

Popis druhu: Tasemnice malá, 11 mm dlouhá, 0,870 mm široká. Skolex kulovitý, s vyniklým rostellem a malými kulatými přísavkami. Průměr skolexu je 0,300 mm, průměry přísavek jsou 0,078—0,084 mm. Na rostellu je věneček 28 háčků 0,032 mm dlouhých. Testes jsou kulovitá, leží v každém článku vždy v jedné řadě. Okraje článků zaoblené, nikdy nejsou zubaté.
Zjištěn pouze jediný exemplář, ještě pohlavně ne zcela dospělý.

III. *NEMATODA* — HLÍSTICE

A. Čeleď: *Trichostrongylidae* Leiper, 1912

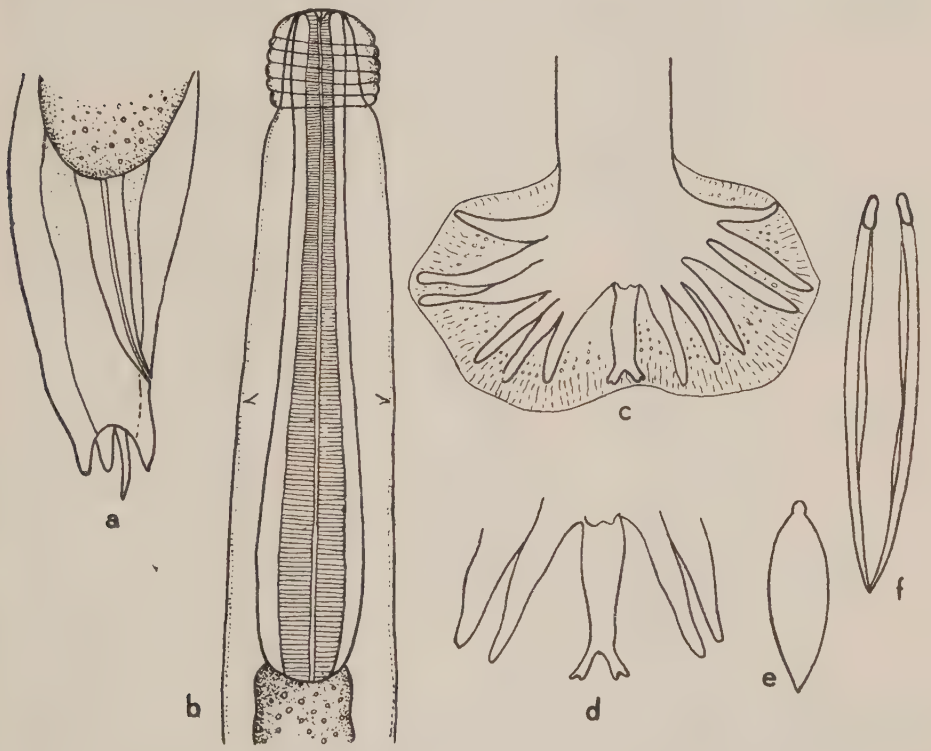
1. *Molinostrongylus alatus* (Ortlepp, 1932), Skarbilovitsch, 1934 (obr. 9)



Obr. 9. *Molinostrongylus alatus* Ortlepp, 1932, Skarbilovitsch, 1934; a - přední část těla, b - zadní část těla samičky, c - gubernakulum, d - spikuly, e - bursa copulatrix.

Syn: *Anoplostrongylus alatus* Ortlepp, 1932
Hostitel: *Rhinolophus ferrum-equinum* Schreb., *Myotis myotis* Borkh., *Miniopterus schreibersii* Kuhl
Lokalisace: tenké střevo
Místa nálezů v ČSR: Jihoslovenský kras, Středočeský kras

Popis druhu: Červi malí, bělavé barvy, s předním koncem zúženým. Na předním konci límeček, tvořící jakousi vesikulu, příčně rýhovanou. Délka této vesikuly je 0,042 mm, šířka 0,036 mm.



Obr. 10. *Molinostrongylus skrjabini* Skarbilovitsch, 1934, a - zadní část těla samičky, b - přední část těla, c - bursa kopulatrix, d - dorsální paprsek bursy, e - gubernakulum, f - spikuly.

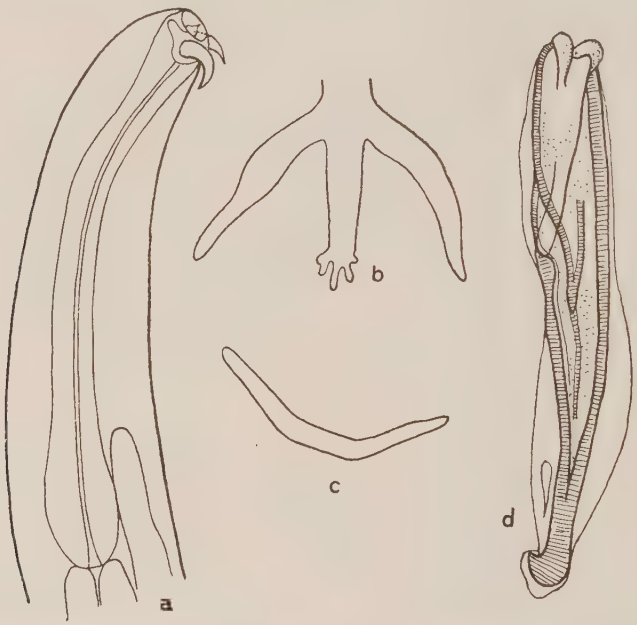
Sameček: Délka těla je 3,2—4,7 mm, šířka 0,072—0,078 mm. Bursa kopulatrix třílaločnatá, dorsální žebro se dělí na dvě větve, z nichž každá je zakončena ještě třemi výrůstky. Gubernakulum má kyjovitý tvar, na spodní části je trochu rozšířené, na délku měří 0,087 mm. Spikuly rovné, spodními konci přiložené k sobě, jejich délka je 0,287—0,309 mm.

Samička: Délka 4,5—6,1 mm, šířka v oblasti vulvy je 0,101 mm. Zadní konec těla kuželovitý, je zakončen čtyřmi trny, z nichž tři jsou silné, čtvrtý dlouhý a tenký. Anální otvor je vzdálen od zadního konce těla 0,111 mm. Vajíčka oválná, velikosti 0,082 × 0,054 mm.

2. *Molinostrongylus skrjabini* Skarbilovitsch, 1934 (obr. 10)

Hostitel: *Myotis myotis* Borh., *Myotis bechsteini* Kuhl, *Myotis daubentoni* Leister, *Miniopterus schreibersii* Kuhl
Lokalisace: tenké střevo
Místa nálezů v ČSR: Středočeský kras, Černá v Pošumaví, Jihoslovenský kras, Moravský kras

Popis druhu: Sameček je dlouhý 3,2—3,6 mm, maximální šířka je 0,94 mm (měřeno před bursou copulatrix). Bursa symetrická, dorsální žebro rozvětveno na dvě větve, z nichž každá nese ještě dva výrůstky. Gubernakulum vřetenovité, 0,086 mm dlouhé. Spikuly dlouhé, tenké, spodními konci k sobě přiložené. Jejich délka je 0,240—0,252 mm.



Obr. 11. *Strongylacantha gycirrhiza* Van Beneden, 1873; a - přední část těla, b - dorsální paprsek bursy, c - gubernakulum, d - spikula.

Samička: Délka těla 3,75—5,1 mm, maximální šířka 0,163 mm. Zadní konec těla kuželovitý, se čtyřmi trny na konci, z nichž jeden je delší a tenčí. Vzdálenost análního otvoru od konce těla je 0,046 mm. Vajíčka oválná, velikosti 0,076—0,085 × 0,041—0,046 mm.

B. Čeleď: *Ancylostomatidae* Loos, 1905

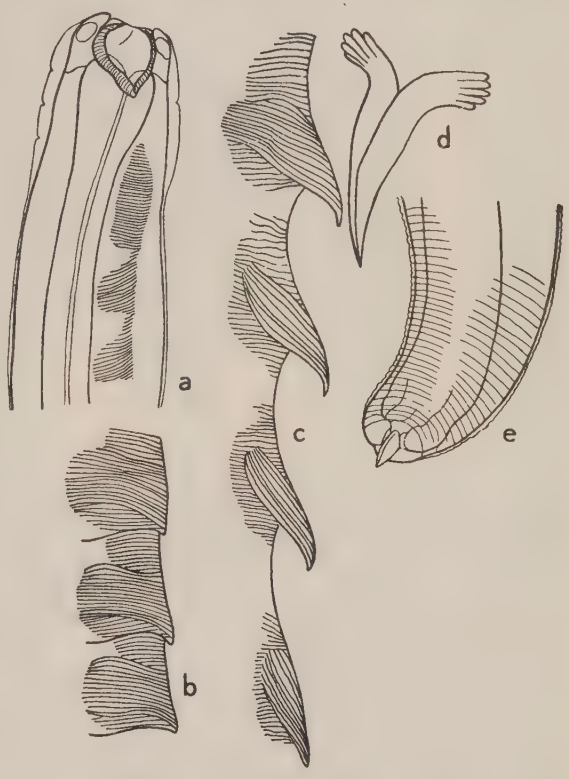
1. *Strongylacantha glycirrhiza* Van Beneden, 1873 (obr. 11)

Hostitel: *Rhinolophus ferrum-equinum* Schreb., *Miniopterus schreibersii* Kuhl
Lokalisace: tenké střevo
Místa nálezů v ČSR: Jihoslovenský kras

Popis druhu: Silní, bělaví červi, jejichž přední část je poněkud zahnuta na ventrální stranu. Na ventrální straně ústní kapsuly vycházejí dva silné zahnuté zuby.

Sameček: Délka těla 7,2—9,2 mm, maximální šířka 0,415 mm. Jícen 0,867—0,912 mm dlouhý, bursa kopulatrix souměrná, s dlouhým dorsálním žebrem, zakončeným krátkými nepravidelnými větvičkami. Gubernakulum se strany dvakrát lomené, svrchu kyjovitého tvaru, 0,254 mm dlouhé. Spikuly stejně dlouhé, silné, 0,376—0,382 mm dlouhé.

V našem materiálu zastiženi ve třech případech pouze samečci, proto popis samičky zde neudáváme.



Obr. 12. *Rictularia plagiostoma* Wedl, 1861; a - přední část těla, b - praevulvární kutikulární hřebínek, c - postvulvární hřebínek, d - postvulvární hřebínek, pohled na jednu část shora, e - zadní konec těla samičky.

C. Čeleď: *Rictulariidae* Railliet, 1916

1. *Rictularia plagiostoma* Wedl, 1861 (obr. 12)

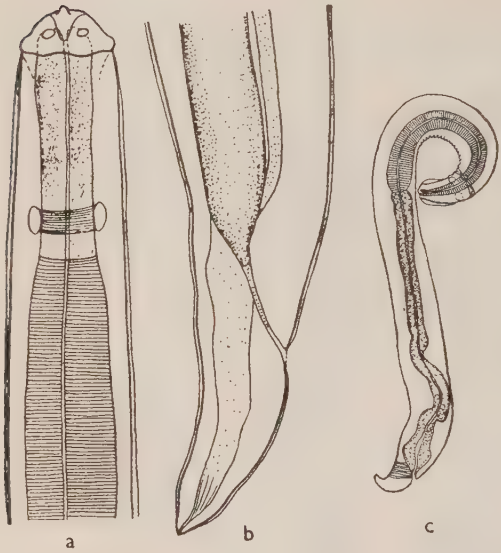
Hostitel: *Eptesicus serotinus* Schreb.
Lokalisace: tenké střevo
Místa nálezů v ČSR: Středočeský kras

Popis druhu: Červi dlouzí 22—25 mm, širocí 0,400—0,416 mm, červené barvy, která na fixovaném materiálu mizí. V našem materiálu zastiženy pouze samičky, jejichž vulva vyúsťovala 3,097 mm od přední části těla. Po celé délce těla se táhne dvojitý hřebínek, jehož jednotlivé dílky se značně od sebe liší v oblasti praevulvární od oblasti postvulvární. Zatím co v oblasti praevulvární je hřebínek po celé délce souvislý, v oblasti postvulvární jsou jednotlivé dílky isolovány. Počet hřebínků je celkem 74, z toho praevulvárních 40—46, postvulvárních 28—32. Zakončení těla je tupě kuželovité, na samém konci těla sedí uprostřed osten, s obou stran zploštělý. Anus vyúsťuje nepatrně subterminálně před terminálním ostnem. Vajíčka oválná, tenkostěnná, 0,042 až 0,046 × 0,026—0,030 mm.

D. Čeleď: *Physalopteridae* Leiper, 1908

1. *Physalotera myotis* Babos, 1954 (obr. 13)

Hostitel: *Rhinolophus hipposideros* Bechst., *Myotis myotis* Borkh., *Miniopterus schreibersii* Kuhl
Lokalisace: žaludek
Místa nálezů v ČSR: Moravský kras, Harmaněcké jeskyně, Jihoslovenský kras



Obr. 13. *Physaloptera myotis* Babos, 1954; a - přední část těla, b - zadní část těla samičky, c - volná larva ze žaludku.

Popis druhu: Červi bělavé barvy, 4—8,2 mm dlouzí, na obou koncích poněkud zúžení. Na hlavové části je kutikula trochu ztluštělá, takže tvoří jakýsi límeček. Kolem ústní dutiny jsou dva bočné pysky, ústní dutina lahvicovitá, 0,026 mm dlouhá. Tělo po celé délce příčně jemně proužkováno.

Sameček: 4—4,3 mm dlouhý, 0,289—0,306 mm široký. Na zadním konci sotva znatelná kaudální křidélka se 4 páry droboučkých papilek, z nichž 2 páry jsou praeanální, 2 páry jsou postanální. Kolem kloaky 3 větší papilky. Spikuly nestejně dlouhé, levá spikula zakončena kulatě, pravá zakončena ostrým hrotem. Délka levé spikuly je 0,658 mm, délka pravé je 1,02 mm.

Samička: Délka 6,1—8,2 mm, šířka 0,376—0,389 mm. Vulva 0,530 mm od předního konce těla, anus 0,223 mm od zadního konce těla. Zadní konec těla je protáhle kuželovitý, poněkud stočený k ventrální straně. Vajíčka oválná, 0,82 × 0,52 mm veliká.

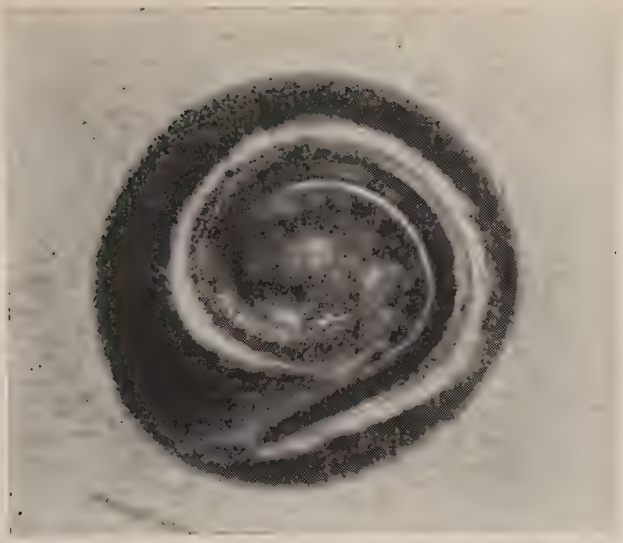
Ve stěně žaludku několika kusů *Myotis myotis* Borkh. (obr. 14, 15) z Harmaněckých jeskyň bylo zastiženo větší množství larev, uložených v uzlících, o průměru kolem 1 mm. Uzlíky měly světlejší barvu oproti tmavšímu podkladu stěny žaludku. V uzlících byly zastiženy larvy 0,98—1,1 mm dlouhé, 0,87 až 0,96 mm široké. V submucose žaludku, většinou nad muscularis propria jsme zastihli na řezech mnohočetná ložiska s parasitem uloženým ve středu a obklopeným bariérou s četnými fibroblasty a histiocyty, které se zmnožují směrem k parasitu a nabývají až vzhledu obrovských buněk. V některých ložiscích jsou v centru i polymorfonukleární infiltráty. V přímém okolí parasita leží buňky v bezjaderné eosinofilní hmotě a detritu.

V luminu žaludku bylo zastiženo v některých případech i několik volných larev, které dosahovaly délky 1,4—1,7 mm, šířky 0,118—0,145 mm.

E. Čeleď: *Filariidae*, Cobbold, 1864

1. *Litomosa filaria* Van Beneden, 1873 (obr. 16)

Syn: *Litosoma filaria* Van Beneden, 1873
Hostitel: *Vespertilio murinus* L., *Plecotus auritus* L., *Myotis myotis* Borkh., *Myotis daubentoni* Leister, *Miniopterus schreibersii* Kuhl
Lokalisace: střevo
Místa nálezů v ČSR: Jihoslovenský kras, Středočeský kras, Moravský kras, Černá v Pošumaví



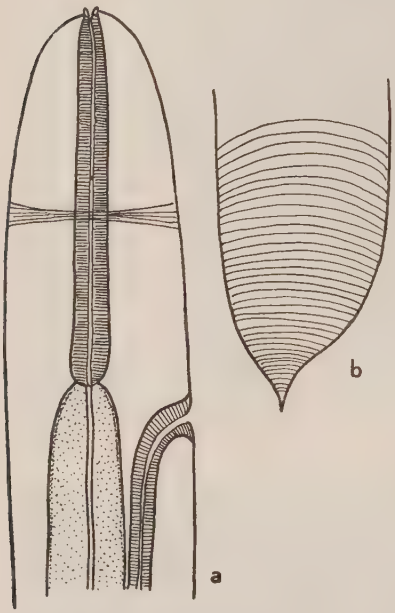
Obr. 14. *Physaloptera myotis* Babos, 1954. Larva v uzlíku ze stěny žaludku. Mikrofoto J. Kubec.

Obr. 15. *Physaloptera myotis* Babos, 1954. Řez uzlíkem ve stěně žaludku. Mikrofoto J. Fiala.

Popis druhu: Červi velcí, silní, na obou koncích zúžení, za živa žlutočervení.

Sameček: Délka 13,8—16,7 mm, šířka (maximální) 0,232 mm. Kutikula na celém těle jemně příčně proužkována. Kloaka leží asi 0,080 mm od zadního konce těla. Spikuly nestejně dlouhé, přední spikula dlouhá 0,350—0,390 mm, zadní spikula kratší, 0,080—0,086 mm. Na zadním konci 4 páry drobných papilek, z toho 2 páry praeanální, 2 postanální.

Samička: Délka těla 23—27 mm, maximální šířka 0,168 mm. Vulva ve vzdálenosti 0,590—0,632 mm od předního konce těla, anální otvor ve vzdálenosti 0,275—0,286 mm od zadního konce těla. Vajíčka byla u všech námi nalezených samiček zastižena ještě nezralá, proto zde neuvádíme jejich rozměry.



Obr. 16. *Litomosa filaria* Van Beneden, 1873; a - přední část těla, b - zadní část těla samičky.

F. Čeleď: *Capillariidae* Neveu-Lemaire, 1936

1. *Capillaria* sp.

Hostitel: *Myotis myotis* Borkh.
Lokalisace: tenké střevo
Místa nálezů v ČSR: Jihoslovenský kras, Moravský kras, Středočeský kras

U *Myotis myotis* byly celkem třikrát zastiženy samičky červů z r. *Capillaria*, které však nemohly být přesně určeny do druhu.

ZÁVĚR

1. Bylo vyšetřeno 289 kusů našich netopýrů, přezimujících v jeskyních nebo opuštěných štolách na celém území ČSR. Z těchto 289 vyšetřených exemplářů bylo na cizopasné červy positivních celkem 122 jedinců, což je 41 %.

2. Bylo zjištěno 16 druhů cizopasných červů, z toho 7 druhů motolic, 2 druhy tasemnic a 7 druhů hlístic.

3. Z motolic byly zjištěny druhy: *Plagiorchis vespertilionis* (Müller, 1784), Braun, 1900, *Lecithodendrium granulosum* Loos, 1907, *Lecithodendrium linstowi* Dollfus, 1931, *Prosthodendrium erhardovae* Ryšavý, 1954, *Prosthodendrium chilostomum* (Mehlis, 1831), Dollfus, 1931, *Prosthodendrium magnum* n. sp. a *Travassodendrium rhinolophi* n. sp.

4. Z tasemnic zjištěny 2 druhy: *Cycloskrjabinia* sp. a *Hymenolepis christensoni* Macy, 1931.

Z hlístic zjištěny tyto druhy: *Molinostrongylus alatus* (Ortlepp, 1932) Skarbilovič, 1934, *Molinostrongylus skrjabini* Skarbilovič, 1934, *Strongylacantha glycirrhiza* Van Beneden, 1873, *Rictularia plagiostoma* Wedl. 1861, *Physaloptera myotis* Babos, 1954, *Litomosa filaria* Van Beneden, 1873 a *Capillaria* sp.

ГЕЛЬМИНТОЗЫ ЛЕТУЧИХ МЫШЕЙ В ЧЕХОСЛОВАКИИ

Резюме

Были произведены исследования на заражение паразитическими червями 289 экземпляров летучих мышей, принадлежавших к 11 видам. Исследовались виды, зимующие в пещерах или в заброшенных шахтах по всей территории Чехословацкой республики. Из 289 штук исследовавтихся летучих мышей 122 были заражены паразитическими червями (41 %)

У исследовавшихся летучих мышей было найдено 16 видов гельминтов, в том числе 7 видов сосальщиков, 2 вида цестодов и 7 видов нематодов Среди сосальщиков было описано 2 новых вида, — один из рода *Prosthodendrium* Dollfus, 1931, а другой из рода *Travassodendrium* Skarbilowitsch, 1947. Ниже оба вида описываются подробнее.

1. *Prosthodendrium magnum* n. sp. (рис. 5).

Хозяин: *Rhinolophus ferrum equinum* Schreb. Локализация: тонкие кишки.

Места, где водится в ЧСР: южнословацкий карст (пещера Чертова дыра близ Домицы, пещера Людмила близ Рожнявы). Описание вида: овальный или копьевидный сосальщик, длиной в 1,670—1,810 мм, шириной в 0,652—0,702 мм. Овальная ротовая присоска, размерами в 0,287—0,292 × 0,243—0,259 мм, расположена субтерминально. Непостредственно под ротовой присоской находится овальная или круглая bursa copulatrix размерами в 1,010 : 0,101 мм, а непостредственно под ней — круглый или овальный яичник, лишь незначительно выдвинутый вперед в сравнении в обоими семенники и с брюшной присоской. Его размеры бывают 0,167—0,172 × 0,132—0,154 мм. Овальные или круглые семенники располагаются всегда почти на уровне брюшной присоски. Их размеры бывают 0,197—0,229 × × 0,224—0,244 мм. Все эти органы расположены в передней части тела. Остальную часть тела заполняет дольчатая матка. Желточники проходят через нижнюю половину ротовой присоски по всей ширине тела и образуются 16—32 овальными, круглыми или каплевидными желточными тельцами. Размеры овальных яичек: 0,026—0,032 × 0,012—0,016 мм.

По своим размерам этот вид приближается к виду *Prosthodendrium erhardovae* Ryšavý, 1954, но отличается от него прежде всего по расположению желточников, которые у вида *Prosthodendrium erhardovae* располагаются в форме розеток по сторонам тела, тогда как у нашего вида они находятся по всей ширине тела и по нижней половине ротовой присоски. Кроме того наш вид отличается тем, что яичник у него несколько выше, чем брюшная присоска, тогда как у вида *Prosthodendrium erhardovae* он бывает всегда ниже.

2. *Travassodendrium rhinolophi*, n. sp., (рис. 6)

Хозяин: *Rhinolophus ferrum equinum* Schreb.

Локализация: тонкие кишки

Местонахождение в ЧСР: южнословацкий карст, пещера Людмила близ Рожнявы.

Описание вида: маленькие яйцевидные сосальщики, длиной в 0,749—0,969 мм при максимальной ширине 0,397—0,494 мм. Овальная ротовая присоска, размерами в 0,186—0,200 × × 0,139—0,152 мм, располо жена терминально. Глотка небольшая, малозаметная. Овальный яичник, размерами в 0,089—0,100 × 0,133—0,152 мм, находится непосредственно под ротовой присоской, но всегда над bursa copulatrix. Круглые или слегка овальные семенники расположены на уровне bursa copulatrix по сторонам тела. Их размеры бывают 0,128—0,136 × 0,104—0,108 мм. Овальная половая клоака находится непостредственно над брюшной присоской и имеет размеры 0,152 × 0,120 мм. Круглая брюшная присоска, 0,104—0,129 мм в диаметре, находится всегда непосредственно за центром тела. Желточники расположены по сторонам тела, между ротовой присоской и testes и состоят из небольшого колечества овальных, круглых или совсем неправильных желточных телец. Яички желтокоричневые, овальные, размерами в 0,022—0,029 × 0,014—0,019 мм.

PARASITISCHE WÜRMER DER FLEDERMÄUSE (*CHIROPTERA*) IN DER TSCHECHOSLOWAKEI

Zusammenfassung

Insgesamt 289 Stück Fledermäuse, die 11 Arten angehörten, wurden auf parasitische Würmer untersucht. Die über das ganze Gebiet der Tschechoslowakischen Republik sich erstrekkende Untersuchung wurde bei jenen Fledermaus-Arten durchgeführt, die in Höhlen oder alten verlassenen Stollen überwintern. Von parasitischen Würmern waren 122 Fledermäuse, d. i. 41 % befallen.

Auf den untersuchten Fledermäusen wurden 16 Arten von parasitischen Würmern festgestellt, darunter 7 Arten der Saugwürmer, 2 Arten der Bandwürmer und 7 Arten der Rundwürmer (*Nematoda*). Bei den Saugwürmern werden zwei neue Arten beschrieben, und zwar eine der Gattung *Prosthodendrium* Dollfus, 1931 und eine zweite, der Gattung *Travassodendrium* Skarbilowitsch, 1947 angehörende Art. Es folgt eine genauere Beschreibung beider Arten.

1. *Prosthodendrium magnum*, n. sp. (Abb. 5).

Wirt: *Rhinolophus ferrum equinum* Schreb.

Lokalisation: Dünndarm.

Fundorte in der ČSR: Südslowakischer Karst (Höle „Čertova díra" bei Domice, Ludmila-Höhle bei Rožňava).

Beschreibung der Art: Ovale oder lanzettförmige Saugwürmer, deren Länge 1,670 bis 1,810 mm und Breite 0,652—0,702 mm beträgt. Der Mundsaugnapf liegt subterminal, ist von ovaler Form und mißt 0,287—0,292 × 0,243—0,259 mm. Unmittelbar unter dem Mundsaugnapf befindet sich der ovale oder runde, 0,110 × 0,101 mm große Cirrusbeutel und gleich unter diesem das runde oder ovale Ovarium, das unmerklich über beide Testes und den Bauchsaugnapf vorgeschoben ist. Die Ausmaße des Ovariums betragen 0,167—0,172 × × 0,132—0,154 mm. Die Testes sind oval oder rund, 0,197—0,229 × 0,224—0,244 mm groß und liegen immer in gleicher Höhe mit dem Bauchsaugnapf. Der runde oder schwachovale Bauchsaugnapf besitzt eine Größe von 0,247—0,294 × 0,211—0,232 mm. Alle diese Organe liegen im vorderen Körperdrittel; den restlichen Teil des Körpers nimmt der lappenförmige Uterus ein. Die Dotterstöcke reichen in ganzer Körperbreite über die untere Hälfte des Mundsaugnapfs und werden von 16—32 ovalen, runden oder tropfenförmigen Dotterkörperchen gebildet. Die Eier sind oval und 0,026—0,032 × 0,012—0,016 mm groß.

Diese Art ist in ihrer Größe der Art *Prosthodendrium erhardovae* Ryšavý, 1954 nahe, unterscheidet sich aber von dieser vor allem durch die Anordnung der Dotterstöcke, die bei der Art *Prosthodendrium erhardovae* rosettenförmig und immer an den Körperseiten gelagert sind, während sie bei unserer Art über die ganze Körperbreite verteilt sind und über die untere Hälfte des Mundsaugnapfs hinausreichen. Diese neue Art unterscheidet sich ferner dadurch, daß das Ovarium unmerklich höher als der Bauchsaugnapf liegt, bei der Art *Prosthodendrium erhardovae* dagegen immer tiefer als dieser.

2. *Travassodendrium rhinolophi*, n. sp. (Abb. 6).

Wirt: *Rhinolophus ferrum equinum* Schreb.

Lokalisation: Dünndarm.

Fundorte in der ČSR: Südslowakischer Karst (Ludmila-Höhle bei Rožňava).

Beschreibung der Art: Kleine eiförmige Suagwürmer, deren Länge 0,749—0,969 mm und maximale Breite 0,397—0,494 mm beträgt. Der Mundsaugnapf ist oval, 0,186—0,200 × × 0,139—0,152 mm groß und terminal gelagert. Der Pharynx ist klein und wenig deutlich. Das ovale Ovarium ist 0,089—0,100 × 0,133—0,152 mm groß und liegt unmittelbar unterhalb des Mundsaugnapfs, aber immer über dem Cirrusbeutel. Die Testes sind rund oder unmerklich oval und liegen an den Körperseiten in gleicher Höhe mit dem Cirrusbeutel. Ihre Ausmaße betragen 0,128—0,136 × 0,104—0,108 mm. Der ovale Cirrusbeutel liegt unmittelbar über dem Bauchsaugnapf und ist 0,151 × 0,120 mm groß. Der Bauchsaugnapf mißt im Durchmeßer 0,104—0,129 mm und liegt immer knapp hinter der Körpermitte. Die Dotterstöcke sind an den Seiten des Körpers zwischen dem Mundsaugnapf und den Hoden angeordnet und werden von einer kleinen Zahl ovaler, runder oder völlig unregelmäßiger Dotterkörperchen gebildet. Die gelbbraunen Eier sind oval und 0,022—0,029 × 0,014—0,019 mm groß.

LITERATURA

Babos A., Zur Kenntnis der Helminthenfauna Ungarns-Nematoden aus Fledermäusen. Acta veterin. Acad. Sci. Hungariae IV: 1—16, 1954.

Baylis H. A., Records of Some Parasitic Worms from British Vertebrates. Annals and Mag. of Nat. Hist. I: 329—343, 1928.

Braun M., Fascioliden der Vögel. Zool. Jahrb. XVI: 1—162, 1902.

Dawes B., The Trematoda. Cambridge, 1946.

Dollfus Ph. R., Deux Molinostrongylus de Chiroptères. Miscellanea helmintologica maroccana XII. Arch. Inst. Pasteur du Maroc IV: 562—582, 1954.

—, Famille Lecithodendriidae T. Odhner 1910, Sous-famille Lecithodendriinae (Max Lühe 1901), genre Prosthodendrium R. Ph. Dollfus 1931. Misc. helm. maroccana XII. Arch. Inst. Pasteur du Maroc IV: 625—635, 1954.

Dol fus R. Ph. a Desportes C., Sur le genre Rictularia Froehlich 1802 (Nématodes Spiruroidea). Ann. parasitol. XX: 6—34, 1945.
Gvozdev E. B., Novaja trematoda iz želčnogo puzyrja letuščej myši. Raboty po gelmintologii k 75-letiju akademika K. I. Skrjabina, 125—126. Moskva, 1953.
Joyeux Ch. a Baer J. G., Faune de France, Cestoda. Paris, 1936.
Petrov A. M. a Čertkova A. N., K faune nematod letuščich myšej Uzbekistana. Trudy gelm. lab. AN SSSR VII: 337—342, 1954.
Ricci M., Nuove Capillarie (Capillariinae, Nematoda) in chiropteri italiani. Rivista di parasitol. X: 185—196, 1949.
—, Trichuroides chiropteri n. gen. n. sp. parassitta della vesica urinaria di M. myotis (Bork.) (Nematoda: Trichuroidea). Rivista di parasitol. X: 181—186, 1949.
Ryšavý B., Příspěvek k poznání motolic našich vrápenců. Věstník čsl. spol. zool. XVII: 298—300, 1954.
Skarbilovitsch T. S., Sur la faune des Trichostrongylidae des chauves-souris. Ann. Parasitol. hum. et comp. XII: 350—361, 1934.
—, K poznaniju gelmintofauny rukokrylych SSSR. Gelmintologičeskij sbornik, posv. akademiku K. I. Skrjabinu. 235—244. Moskva, 1946.
—, Semějstvo Lecithodendriidae Odhner, 1911. V monografii K. I. Skrjabina: Trematody životnych i čeloveka II, 1948.
Skrjabin K. I., Šibochalova N. P. a Sobolev A. A., Opredelitel parasitičeskych nematod, T. II, Spiruraty a Filjariaty. Moskva, 1949.
Skrjabin K. I., Šichobalova N. P. a Šulc R. S., Trichostrongylidy životnych i čeloveka (Osnovy nematodologii, T. III.) Moskva, 1954.
Spasskij A. A., Osnovy cestodologii, I. Anoplocefaljaty. Moskva, 1951.
Travassos L., Revisao da Familia Trichostrongylidae Leiper, 1912. Monographias do Instituto Oswaldo Cruz, VII. Rio de Janeiro, 1937.
Yamaguti S., Studies on Helminth Fauna of Japan. Part 13, Mammalian Nematodes, I. Japanesse Journal of Zoology VI: 433—457, 1935.

PLISTOPHORA APORIAE n. sp., PARASIT BĚLÁSKA OVOCNÉHO (*APORIA CRATAEGI* L.)

Jaroslav Veber

(Biologický ústav ČSAV, oddělení pathologie hmyzu, Praha)

V květnu 1954 došlo na východním Slovensku k přemnožení běláska ovocného (*Aporia crataegi*), který zde spolu s bekyní zlatořitnou (*Euproctis chrysorrhoea*) a bourovcem prsténčivým (*Malacosoma neustrium*) způsobil rozsáhlé holožíry na ovocném stromoví. Při vyšetřování housenek a kukel běláska jsem nacházel kromě entomofágů a polyedrie také mikrosporidii, kterou zde popisuji jako nový druh a která je nejen první mikrosporidií z tohoto významného škůdce, ale prvním mikroparasitem vůbec.

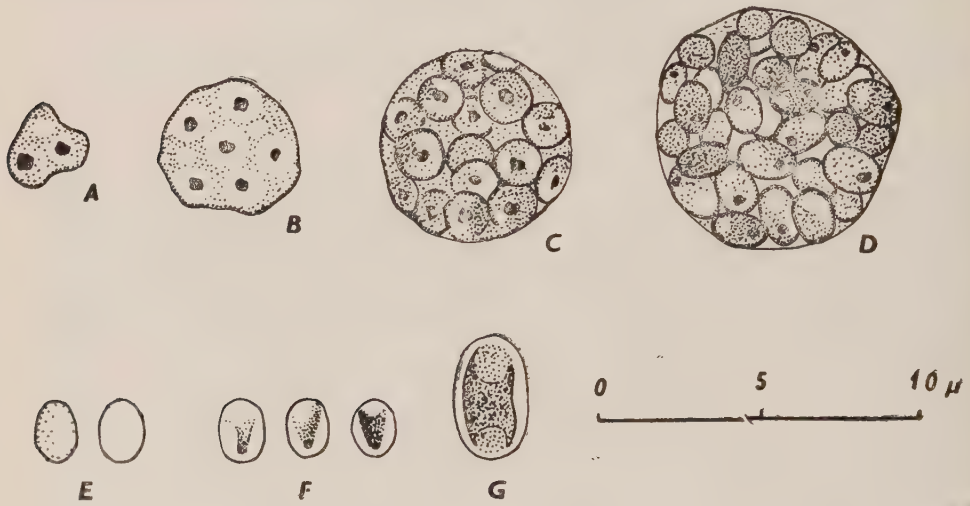
Napadené housenky se nelišily na počátku onemocnění od zdravých ani velikostí, ani zbarvením. Byly jen poněkud méně reaktivní. V pozdějších stadiích onemocnění byly menší až scvrklé. Při pitvě jsem zjistil nedostatečně vyvinuté tukové těleso. Jiné změny na orgánech nebyly makroskopicky vidět. U některých jedinců bývá průjem. Při nativním mikroskopickém vyšetření bylo nalézáno velké množství spor ve střevním epithelu a střevní dutině. Tento pitevní nález byl později potvrzen histologicky. Střední střevo je napadeno po celé délce, při čemž i při masivní umělé laboratorní nákaze zůstává u některých jedinců více než polovina buněk střevního epithelu prosta nákazy. Blány pansporoblastu praskají současně s dozráváním spor, proto v napadených buňkách nalézáme většinou jen volné spory, které po prasknutí buněčné blány odcházejí s trusem. Při hromadném vyšetření přezimujících housenek běláska ovocného na jaře 1955 bylo zjištěno, že v některých lokalitách z okolí Michalovců je asi 20 % housenek napadeno tímto parasitem, kterého pravděpodobně můžeme považovat za jednoho z biologických činitelů redukujících výskyt škůdce.

Mikrosporidie byla studována na nativních preparátech, suchých roztěrech barvených Giemsou, v roztěrech fixovaných za vlhka a barvených podle Heidenhaina a na histologických řezech fixovaných tekutinou Bouin-Dubosque-Brasilovou a barvených Heidenhainovým haematoxylinem. Byl zkoušen také molybdenový haematoxylin Dobellův, který se však neosvědčil, protože i při prodloužené době barvení (30 min. mořeno 2 % roztokem molybdenanu amonného a 30 min. barveno) zůstávaly spory nezbarveny.

Vegetativní stadia, pokud byla pozorována na vlhkých roztěrech nebo histologických řezech, jsou zachycena na obr. 1. Schizonti měří 2—3 μ, plasmodia 4—6 μ, zralé pansporoblasty 5—10 μ. Na řezu pansporoblastem nalézáme 20—30 sporoblastů, případně zralých spor. Patří tedy tato mikrosporidie do rodu *Plistophora*.

Spory jsou krátce oválné, na nativním preparátu 2 μ dlouhé a 1,5 μ široké. Na preparátech barvených Giemsou nalézáme v nich jedno jádro, poněkud stranou položené a asi 0,5 μ veliké. Spory jsou Giemsou dosti dobře barvitelné. Poměrně řídce se vyskytující makrospory, Giemsou daleko snáze barvitelné než normální spory, jsou 4—5 × 2,5 μ velké. Nebyly pozorovány žádné odchylky vývojového cyklu, kterými by se nový druh lišil od známých příslušníků rodu *Plistophora*.

Na jaře 1955 provedené laboratorní infekční pokusy s housenkami běláska se nezdařily následkem přirozeného výskytu polyedrie v chovech. Hledal jsem



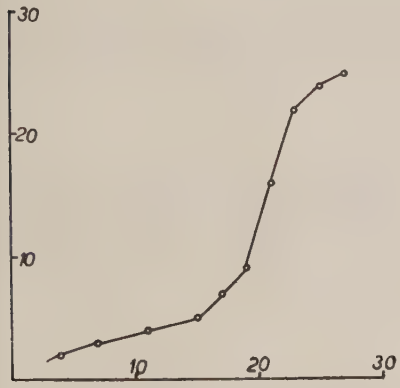
Obr. 1. Vývojový cyklus mikrosporidie *Plistophora aporiae* n. sp.; A - schizont, B, C - sporogonie, D - zralý pansporoblast, E - spory nativní, F - spory po barvení Giemsou, G - makrospora.

proto hostitele vnímavého pro mikrosporidii, ale nikoli pro virus. To se mi v několika případech podařilo, nicméně po nové infekci touto „čistou kulturou" mikrosporidie objevila se u většiny pokusných zvířat opět polyedrie, i když v každém chovu zůstalo po několika jedincích nakažených pouze mikrosporidií.

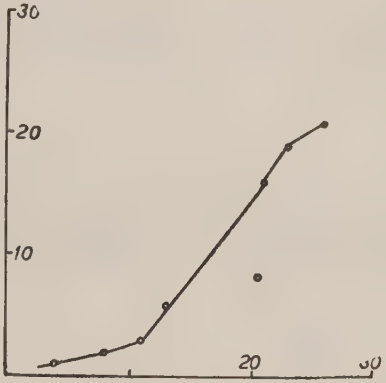
Pathogenita pro jiné hostitele byla zkoušena na pěti druzích housenek. Čtyři z nich patří do stejné potravní skupiny škůdců ovocného stromoví (bekyně zlatořitná, bekyně velkohlavá, bourovec prsténčivý a bourovec březový), pátý druh do jiné potravní skupiny, mezi škůdce košťálové zeleniny (můra zelná, *Mamestra brassicae*).

U bekyně zlatořitné bylo infikováno 25 housenek IV. stadia per os. Čtvrtého dne byly první dvě mrtvé, 16. dne více než polovina a 27. dne zahynula poslední. Spory se objevují v trusu nakažených housenek druhý týden post infectionem (dále jen p. i.). Žír je z počátku menší než v kontrole; během prvního týdne p. i. se však vyrovnává. Ve třetím týdnu znamenáme největší počet uhynulých housenek a zmenšování žíru až k úplnému zastavení přijímání potravy. Infekciosita a mortalita byly 100 %. Průběh nákazy je záchycen na obr. 2.

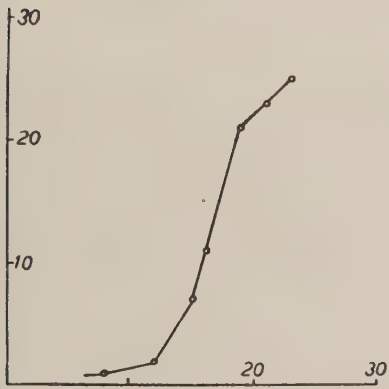
Prakticky stejně probíhá infekce také u ostatních třech příslušníků téže potravní skupiny (srovnej obr. 2, 3, 4). V prvém a druhém týdnu p. i. malá mortalita, během třetího týdne rychle stoupá, ve čtvrtém týdnu se opět zpomaluje. Začátkem druhého týdne se objevují zralé spory v trusu nakažených housenek. Infekciosita a mortalita pro tyto tři druhy byly 100 %.



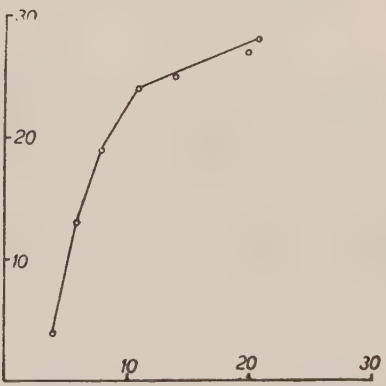
Obr. 2. Mortalita IV. stadia housenek bekyně zlatořitné (*Euproctis chrysorrhoea*) po infekci sporami *P. aporiae*. Na ose *x* dny, na ose *y* mrtvé housenky (absolutní čísla).



Obr. 3. Mortalita IV. stadia housenek bourovce prsténčivého (*Malacosoma neutrium*) po infekci sporami *P. aporiae*.



Obr. 4. Mortalita IV. stadia housenek bourovce třešňového (*Eriogaster lanestris*) po infekci sporami *P. aporiae*.



Obr. 5. Mortalita IV. stadia housenek bekyně velkohlavé (*Lymantria dispar*) po infekci sporami *P. aporiae*.

Ve druhé polovině onemocnění bývá častý průjem. Poněkud odlišný obraz od předcházejících poskytla infekce housenek IV. stadia bekyně velkohlavé. Již v prvém týdnu nastala vysoká mortalita, takže do konce týdne uhynula více než polovina housenek v pokuse. V dalším průběhu onemocnění úmrtnosti postupně ubývalo. Pokus skončil ve 3. týdnu p. i., když uhynula poslední housenka a zbývající dvě se zakuklily (obr. 5). Výsledky mikroskopického vy-

šetření svědčí o tom, že infekciosita nebyla v našich pokusech 100 % jako u druhů předchozích. Důkazem, že příčina nižší infekciosity nebyla v infekčním materiálu, je skutečnost, že týmž materiálem infikovaný jiný hostitel (bourovec březový) onemocněl ve 100 % případů. Ještě mezi posledními uhynulými housenkami jsem nalézal takové, které neobsahovaly žádné spory.

Orientačně bylo infikováno též několik housenek můry zelné (*Mamestra brassicae*) s nesporně positivním výsledkem. Tyto pokusy mají svůj význam v tom, že naznačují možnost přenosů mikrosporidií nejen mezi různými druhy téže potravní skupiny, ale i mezi příslušníky různých potravních skupin.

ZÁVĚRY

1. Byla popsána mikrosporidie *Plistophora aporiae* n. sp. z běláska ovocného (*Aporia crataegi* L.), která je prvním mikroparasitem z tohoto škůdce. Mikrosporidie napadá střední střevo hostitele. V jiných orgánech nebyla nalezena. Spory jsou krátce oválné, 2 × 1,5 μ velké. Vzácně se vyskytující makrospory jsou 4—5 × 2,4 μ velké. Zralé pansporoblasty obsahují na řezu 20—30 sporoblastů, případně spor.

2. *Plistophora aporiae* n. sp. je pokusně přenosná na bekyni zlatořitnou (*Euproctis chrysorrhoea*), bekyni velkohlavou (*Lymantria dispar*), bourovce prstenčivého (*Malacosoma neustrium*), bourovce březového (*Eriogaster lanestris*) a můru zelnou (*Mamestra brassicae*).

К ИЗУЧЕНИЮ *PLISTOPHORA APORIAE* n. sp., ПАРАЗИТА БАБОЧКИ *APORIA CRATAEGI*

Резюме

1. Описывается микроспоридия *Plistophora aporiae* n. sp. из бабочки *Aporia crataegi* L., представляющая первое известное до сих пор заболевание этого вредителя. Микроспоридия поражает среднюю кишку хозяина. В других органах она найдена не была. Размеры коротких овальных спор бывают 2 × 1,5 μ. Изредка встречаются макроспоры размерами в 4—5 × 2,5 μ. Зрелые паноспобласти содержат на срезе 20—30 споробластов (или спор).

2. В эксперименте оказалось возможным перенести инфекцию *Plistophora aporiae* n. sp. на бабочек *Euproctis chrysorrhoea* и *Lymantria dispar*, кольчатого шелкопряда (*Malacosoma neustrium*), *Eriogaster lanestris* и на совку *Mamestra brassicae*.

PLISTOPHORA APORIAE n. sp., EIN PARASIT DES BAUMWEISSLINGES *APORIA CRATAEGI*

Zusammenfassung

1. *Plistophora aporiae* n. sp., eine neue Mikrosporidie aus dem Baumweißling (*Aporia crataegi* L.), verursacht bei diesem eine tödliche Erkrankung. Von dem Parasiten wird nur das Mitteldarm - Epithel des Wirtes angegriffen; die übrigen Organe bleiben von der Infektion verschont. Die Sporen sind kurz oval, 2 × 1,5 μ groß. Die selten vorkommenden Makrosporen sind 4—5 μ lang und 2,5 μ breit. In reifen Pansporoblasten werden durchschnittlich 20—30 Sporoblasten bzw. Sporen gefunden. Von dem, aus östlicher Slowakei gesammelten Material, war im Frühjahre 1955 etwa 20 % der überwinterten Raupen von dieser Mikrosporidie befallen. Der Autor ist der Ansicht, daß *P. aporiae* n. sp. als ein der natürlichen biotischen Regulierungsfaktoren der Baumweißling-Population, beteiligt ist.

2. *Plistophora aporiae* n. sp. ist experimentell auf folgende Schmetterlingslarven übertragbar: Goldafter (*Euproctis chrysorrhoea*), Schwammspinner (*Lymantria dispar*), Ringelspinner (*Malacosoma neustrium*), Kirschenspinner (Wollafter, *Eriogaster lanestris*) und die Kohleule (*Mamestra brassicae*). Bei allen diesen Wirten wird durch den Parasiten eine ähnliche Erkrankung, wie bei dem Baumwessling beschrieben wurde, hervorgerufen.

LITERATURA

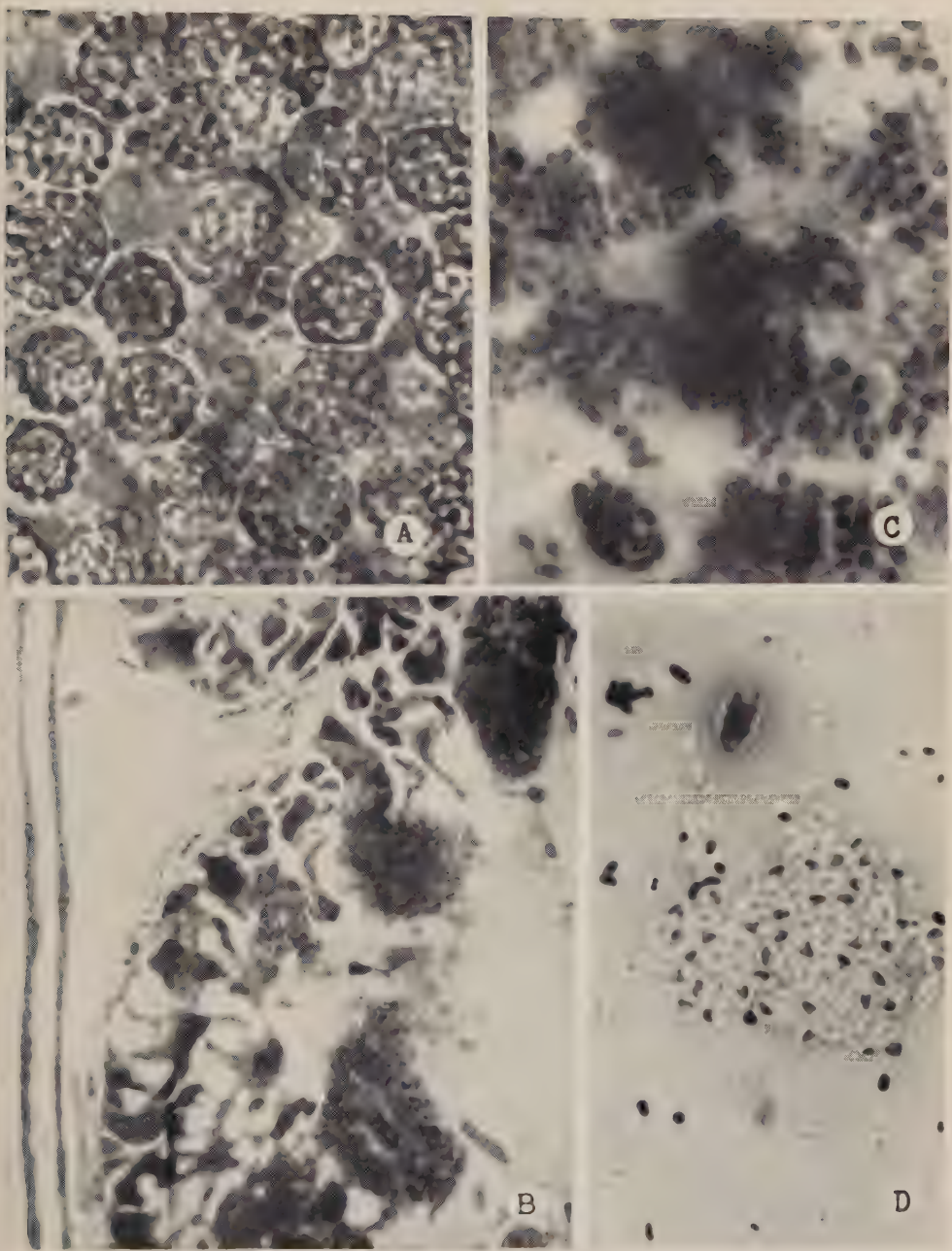
Kudo R., A Biologic and Taxonomic Study of the Microsporidia. III. Biol. Monographs Vol. IX, 1924.

Steinhaus E. A., Principles of Insect Pathology. McGraw-Hill Publications in the Agricultural Sciences, New York, 1949.

Stellwaag F., Der Baumweißling Aporia crataegi L. Zschr. angew. Entomol. Bd X. 273—312, 1924.

Weiser J., Klíč k určování mikrosporidií. Práce Mor. přír. spol. Sv. XVIII., 1947.

Zwölfer W., Die Pebrine des Schwammspinners (Porthetria dispar L.) und Goldafters (Nygmia phaeorrhoea Don. = Euproctis chrysorrhoea L.), eine neue wirtschaftlich bedeutungsvolle Infektionskrankheit. Verhandl. D. Gesell. Angew. Entomol. 6. Mitgliedervers. zu Wien 98—109, 1926.



Obr. 6. A - zralé pansporoblasty a spory *P. aporiae*, nativ. 1650×, B - podélný řez středním střevem běláska ovocného infikovaného *P. aporiae*; barveno podle Heidenhaina. 375×. C - skupina spor jako sub B při zvětšení 1650×, D - Spory *P. aporiae* na suchém roztěru barveném Giemsou s jednou makrosporou. 1650×.

Československá parasitologie III, 1956

NOSEMA STEINHAUSI n. sp., NOVÁ MIKROSPORIDIE Z ROZTOČE *TYROPHAGUS NOXIUS* (*ACARINA, TYROGLYPHIDAE*)

Jaroslav Weiser

(Biologický ústav ČSAV, oddělení pathologie hmyzu, Praha)

Roztoči (*Acarina-Tyroglyphidae*) jsou nejčastějšími a mnohdy nesmírně početnými obyvateli sýpek, kam se dostávají jednak s čerstvě dovezeným obilím, jednak tu zůstávají v menším počtu od minulé sklizně. Podmínkou jejich rozvoje je poměrné teplo a vlhko, tedy vlastnosti, které má čerstvě sklizené obilí nebo obilí, ve kterém se srazila vlhkost vlivem výměny zimního studeného vzduchu za jarní, teplejší. Uchránit skladiště od vniknutí roztočů je prakticky nemožné, a tedy jediná cesta k jejich vyloučení je snížit vlhkost a teplotu zrna pod hranici, která vyhovuje masovému rozvoji roztočů. V uskladněném obilí setkává se celá skupina roztočů, jejichž požadavky na teplotu a vlhkost se od sebe dosti liší. Podle starších prací vyskytuje se u nás hlavně *Tyroglyphus farinae*, *Glyciphagus domesticus*, případně *Tyroglyphus longior*. Jako dravý druh objevuje se tu *Cheyletus eruditus*, jehož početnost stoupá s rozvojem phytophagních tyroglyphidů a s jejich ústupem i padá. Práce na skupině skladištních škůdců ze skupiny roztočů, jak byly prováděny v poslední době v naší laboratoři, ukázaly, že frekvence jednotlivých druhů nikterak neodpovídá starším údajům v literatuře a že se ve skladištích objevují druhy u nás dosud nepopsané. Při analyse některých vzorků roztočů, kteří nám byli dodáni z přemnožení na sýpkách, i roztoči z vlastních chovů, které byly získány při chovech hmyzu v odpadu po jejich vývoji, se ukázalo, že dnes v našich skladištích zdaleka převažuje roztoč *Tyrophagus noxius* (determ. Dr K. Samšinák), popsaný původně z SSSR a pocházející z velikých obilnářských oblastí jihoruských a středoasijských. Výskyt *Tyrophagus noxius* v našich skladištích není žádným překvapením. Vždyť od r. 1945 není sovětské obilí v našich sýpkách žádnou vzácností a prošlo jistě všemi sýpkami, co jich u nás je. S tímto obilím, i když nemělo příznaky napadení roztoči, musely se ojedinělé trvalé formy roztočů, jejich hypopy nebo vajíčka dostat do skladišť a bez dalšího přešly na naše obilí. Při srovnávání požadavků zmíněných čtyř druhů roztočů na teplotu vidíme, že dva naše druhy, odkázané na rostlinnou potravu, totiž *Tyroglyphus farinae* a *Glyciphagus domesticus*, jsou druhy, které se mohou množit i při nižších teplotách 20 až 0 °C a zůstávají na živu i při teplotách nízko pod nulou. Naproti tomu *Tyrophagus noxius* a *Cheyletus eruditus* jsou pro nízké teploty značně citliví, jak o tom poučují práce Rumjanceva (1940) a Rodionova (1940). U *Cheyletus eruditus* si to můžeme snadno vysvětlit. Je to dravý druh, u něhož dochází při nižší teplotě k zastavení množení a tak je chráněn od vyčerpání potravy a tím i od vyhynutí. Zato

u *Tyrophagus noxius* je to do určité míry překvapující vzhledem k tomu, že zimní mrazy vnitrozemského klimatu v místech (podle popisu) původního areálu druhu nejsou nijak mírné ani krátké. Domníváme se proto, že potravou *Tyrophagus noxius* nejsou jenom rostlinné, ale také živočišné látky, i když to jsou zbytky uhynulých roztočů a jiných škůdců skladišť. Živočišné součásti potravy roztočů jsou v tomto případě však jen menším jejím dílem, jak konečně vyplývá i ze skutečnosti, že se mohou v monokultuře pomnožit do milionů jen na substrátu zrní nebo sucharů.

Všechny práce pojednávající o roztočích si všímají kromě jejich vývoje a podmínek teploty a vlhkosti jen zcela nepatrně jejich nemocí nebo nepřátel. Všechny údaje o nemocích roztočů se váží k nemocím, přenášeným na př. klíšťaty nebo jinými roztoči na člověka a zvířata. Převážnou složku v těchto nákazách tvoří rickettsiosy rodu *Dermacentroxenus*, *Trombidioxenus*, *Ixodixenus* atd., dále viry hlavně ze skupiny neurotropních virů. Jsou známy nákazy červy, jejichž mezihostiteli jsou roztoči čel. *Orybatidae* (rod *Moniezia*). Z roztočů byla isolována i řada pathogenních bakterií (*Pasteurella tularense* a j.) a spirochet (*Borelia recurrentis*). Tyto nákazy však procházejí roztoči, aniž u většiny působí chorobné zjevy nebo jejich hynutí. Z vlastních cizopasníků roztočů je známa jednak blanokřídlá *Hunterellus hookeri*, která cizopasí v klíšťatech *Ixodes ricinus* a několik málo gregarin, které se objevují ve střevě Orybatidů. Jiní původci nemocí, kteří by napadali orgány roztoče a působili jeho hynutí, pozorováni nebyli.

V našich chovech *Tyrophagus noxius*, držených v skleněných válcích na zvlhčených sucharech, jejichž vlhkost byla regulována přiklápěním víčka, objevovaly se nepravidelné výkyvy početnosti roztočů, výkyvy, které se nedaly koordinovat s žádným významnějším momentem v chovu roztočů (vlhkost, potrava, teplota, přesazení do nové nádoby). Vyšetřením jsme zjistili, že povrch chovné nádoby je pokryt šedavým povlakem a při bližším vyšetření pod mikroskopem se ukázalo, že podstatnou částí masy vytvářející povlak jsou drobné spory mikrosporidie.

Nákazou byla napadena mladší stadia i dospělí roztoči. V jejich těle se objevují zprvu drobné shluky okrouhlých nebo vejčitých vývojových stadií v tělní dutině nad střední částí mesentera. Některé shluky jsou obklopeny jemnou blankou pseudocysty, která pochází pravděpodobně od hostitelského lymphocytu nebo buňky tukového tělesa. Stěna této pseudocysty brzo praská pod náporem narůstající hmoty spor a ty se provalují do volné tělní dutiny, kterou vyplňují v jedné větší bochníkovité hmotě a v několika dalších, menších a okrouhlých shlucích. V dalším průběhu nákazy se zvětšuje veliký shluk tak, až je kulovitý a zbytek tělních orgánů je zatlačen k sternálnímu krunýři těla. Konečně se mikrosporidie rozšíří do všech částí těla, proniká do článků noh až k drápům; i v tomto stadiu je zvíře stále ještě schopno pohybu.

K uhynutí dochází jednak při plném vyplnění tělní dutiny roztoče sporami mikrosporidie, jednak, a to nejčastěji, když se při své cestě střetne s kapkou rosy na skle nádoby. V tom okamžiku praská a mění se v hromádku spor.

Cizopasník náleží k rodu *Nosema*, vyznačuje se jen jedno- a dvoujadernými schizonty vejčitého až tyčinkovitě protáhlého tvaru, které měří 2 × 4 až 3 × 7 μ, a leží ve shlucích bez ladu a skladu. Jejich sotva 0,5 μ veliká okrouhlá jádra jsou po hydrolyse HCl dobře vybarvitelná. Jak je tomu u nosem běžné, dělí se dvoujaderná stadia v dceřiné schizonty (merozoity), které z velikosti

2 × 3 μ dorůstají znovu na velikost předchozího stadia a buď se znovu dělí nebo přecházejí do sporulace. Více než dvoujaderná stadia jsme nalezli jen výjimečně.

Spory (obr. 1), které se tvoří, jsou dlouze vejčité až tyčinkovité a měří nativně 1,3 × 2,8 μ (1 × 2,2 až 1,5 × 3). Po fixaci a na Heidenhainem barvených preparátech naměříme 1,2—1,7 × 0,6—0,8 μ. Leží jednotlivě nebo v nepravidelných shlucích. Po hydrolyse HCl vybarví se běžně v každé spoře 2 jádra ležící vedle sebe po délce spory, uložená v kornoutovitě uspořádané plasmě

Obr. 1. Vývoj *Nosema steinhausi* n. sp.; a, b - mladí schizonti, c—f - dělení schizontů, g, h - sporoblasty, i - spora po hydrolyse HCl barvená Giemsou, j—m - struktury ve spoře po barvení Giemsou, n - spora nativně, o - řez tělem roztoče se sporami mikrosporidie.

zárodku, jak to je u mikrosporidií obvyklé. V jednom konci spory je vakuola, vyplňující celou šířku spory. Je kulovitého tvaru a měří 1 μ v průměru. Vystřelení pólového vlákna nebylo dosaženo ani tlakem, ani jinými užitými činidly (Lugol, NaOH, HCl, alkohol). Náznak pólového vlákna bylo možno zjistit u některých spor, kde probíhá jako jemná nitka přes vakuolu. Ani v trusu roztočů, obsahujícím spory, nebyly nalezeny spory s vystřeleným vláknem.

K nákaze roztočů dochází cestou alimentární. To vyplývá z toho, že trusové kuličky nalezené vedle roztočů v kultuře obsahují veliké množství spor mikrosporidie, ačkoliv u nakaženého roztoče se mikrosporidie střevem nikdy nevylučují. Ze střeva pronikají zárodky do tělní dutiny, která jim slouží za vhodné

životní prostředí. Srovnáváme-li poměry v roztoči s poměry v těle hmyzu, vidíme, že podstatný rozdíl proti těmto posledním nacházíme v složení tukového tělesa. Kdežto u hmyzu nacházíme kompaktní, bohatě vyvinuté tukové těleso, setkáváme se u rodu *Tyrophagus* jen s velice volnou sítí tukových buněk, které poznáme pod drobnohledem nativně podle obsahu tukových kapének. Když však srovnáváme řezy zdravými roztoči a roztoči napadenými mikrosporidií, vidíme, že u zdravých je vyvinuta celá síť drobných buněk, jednak žlázek, jednak tukového tělesa, která u napadených chybí. Svalstvo ani pohlavní orgány nejsou mikrosporidií napadány, právě tak není napadána stěna střeva z plochého dlaždicového epithelu. Při pokročilé nákaze se zato dosti často setkáváme s případy, kdy do stěny střeva pronikají bakterie a jejich činností dochází k rozpadu střevní stěny.

Roztoči *Tyrophagus noxius* jsou vedle výživy rostlinnými látkami také vyžírači mrtvolek jedinců vlastního druhu. Tímto vyžíráním získávají jednak bílkoviny potřebné pro vlastní výživu, jednak též nákazu. V našich kulturách, které byly uspořádány tak, že na dně skleněného válce byla položena Petriho miska, na které ležely tři suchary, a mezi ně bylo nakapáno vody, vyskytovala se nakažená stadia roztočů hlavně na stěnách, kdežto v pokrmu, v sucharech, se vyskytovalo nakažených roztočů méně. Průběhem doby se postupně v prohlubni na dně kolem Petriho misky usazovaly exuvie a mrtvá těla roztočů, takže se tu dalo během dvou měsíců získat na 20 ccm i více hmoty s převahou spor mikrosporidie. Dodání potravy do chovu vede vždy k naředění nákazy, protože sterilní prostředí nových sucharů chrání nově vylíhlá stadia od bezprostřední nákazy. Při sledování nákazy v chovech bylo zjištěno: Chov nakažený v 10 % byl nově založen 17. I. Při vyšetření 25. I. nalezeno již 32 jedinců ze 120 (26 %) nakažených mikrosporidí. Při vyšetření 1. II. bylo 98 z 320 roztočů nakaženo mikrosporidií, tedy asi 31 %; 1. III. vykázala kontrola nákazu u 66 ze 128 roztočů, tedy 51 % roztočů. Další kontrola, 21. III. vykázala nákazu u 198 z 264 prohlížených roztočů. Postihla tedy již nákaza 75 % a vyústila v téměř úplné vyhynutí chovu během příštích 14 dní. Pouze ve zbytcích sucharů se udrželo menší množství roztočů, vesměs nakažených. Přes to chov nevyhynul, díky veliké plodnosti roztočů a s dodáním nové potravy bylo opatřeno dostatek sterilního životního prostředí, jež přivedlo populaci k vzrůstu. Od té doby však nákaza reguluje chov i když podmínky teplotní (27 °C) a vlhkostní (nasyc.) jsou optimální, takže počet putujících roztočů je jen malý.

V jiných vzorcích roztočů, které jsme dosud získali z našich skladišť, jsme nákazu mikrosporidií nezastihli, v přírodě se zatím přechod nákazy na jiné druhy roztočů prokázat nedal. Pokusy s infekcí v chovech jsou zatím v proudu.

Z roztočů dosud nebyla popsána žádná mikrosporidie. Zjistili jsme také, že naše mikrosporidie není nakažlivá pro skladištní škůdce, jako je *Tribolium*, *Tenebrio*, *Ephestia*, *Calandra* a *Oryzaephilus*. Domnívám se proto, že máme před sebou dosud nepopsaný druh, pro nějž navrhuji jméno *Nosema steinhausi* n. sp., podle známého entomopathologa Edwarda A. Steinhause (Berkeley).

ZÁVĚR

1. Prací kolektivu oddělení bylo prokázáno, že fauna moučných roztočů našich skladišť se od minulosti podstatně změnila a vykazuje i typické středoasijské roztoče, jako je *Tyrophagus noxius* (viz Samšinák, 1956).

2. Jako onemocnění, působící hynutí roztoče *Tyrophagus noxius*, zjištěna mikrosporidie, pro kterou navrhujeme jméno *Nosema steinhausi* n. sp.

3. Schizonty *N. steinhausi* jsou vejčité až tyčinkovité, 2 × 4—3 × 7 μ, spory měří v průměru 1,3 × 2,8 μ, jsou také dlouze vejčité až tyčinkovité, dvoujaderné, s vakuolou při jednom konci. Pólové vlákno nebylo pozorováno vystřelené.

4. Cizopasník se rozvíjí v tělní dutině roztoče nad střevem, při čemž z tělní dutiny mizejí roztroušené tukové buňky, jež jsou zřejmě také napadány. Cizopasník proniká i do lymfocytů a jejich vyplněním tvoří se drobnější pseudocysty. Postupně vyplní spory cizopasníka celou tělní dutinu roztoče a pronikají až do končetin. V tom stadiu dochází k uhynutí. Když se takto vyplněný roztoč dotkne kapky rosy na skle, okamžitě praská. K nákaze dochází cestou alimentární, spory v trusu jsou časté.

5. V chovech, kde počínáme s 10 % nákazy, stoupá procento nákazy po týdnu na 26 %, po 14 dnech na 31 %, po dalším měsíci na 51 % a po 2 měsících na 75 %. Úplné vyhynutí nenastává, ale ustaluje se určitá rovnováha o nižší hustotě populace.

NOSEMA STEINHAUSI n. sp. НОВАЯ МИКРОСПОРИДИЯ ИЗ КЛЕЩИКА *TYROPHAGUS NOXIUS*

Резюме

В последние годы в наших складах появляются клещики, которые раньше на нашей территории не были известны. К ним принадлежит и *Tyrophagus noxius*, описанный в Средней Азии Захваткиным. У нас он производит большие опустошения в складах зерна. Из одного такого опустошительного размножения его был взят и наш штамм, который мы в дальнейшем кормили сухарями. У этого штамма появилось заражение микроспоридией, описание которой приводится ниже.

Паразит нозема, для которого мы предлагаем название *Nosema steinhausi* n. sp. в честь проф. E. A. Steinhaus-a (Berkeley), развивается в полости тела клещика. Цикл развития весьма прост. Наблюдаются яйцевидные или палочковидные шизонты не дорастающие более, чем до двухъядерной стадии. Мерозоиты переходят к стадии спорообразования. Споры бывают яйцевидные или в форме коротких палочек. В нативном материале их размеры бывают в среднем 1,3×2,8 μ, после фиксации и окраски по Гайденгайну наблюдаются темные образования размерами в 1,2—1,7×0,6—0,8 μ. Споры бывают двухъядерные; ядра располагаются одно за другим по длине споры. На одном конце споры находится вакуоль во всю ширину споры. Плазматическое содержамое, как обычно у микроспоридий, располагается по стенкам споры. Полярная нить не заметна, и при помощи обычно применяющихся химикалий нельзя добиться ее выбрасывания.

Заражение происходит с пищей. Клещики дополняют белки пищи, пожирая представителей собственного вида. В начале инвазии микроспоридии образуют небольшие скопления на хребтовой стороне, над кишечником, откуда зараза распространяется в клетки жирового тела и в лимфоциты. В конце заболевания все тело клещика, вплоть до члеников ног, бывает набито сплошной массой спор микроспоридии. Клещик погибает от истощения или лопается при соприкосновении в влагой на стенках банки.

Заражаются и нимфы, и взрослые клещи. В опыте, который был начат при 10 % инфекции клещика, через неделю было заражено уже 26 %, а через 2 недели — 31 %. Месяцем позже был заражен уже 51 % клещиков, а через 2 месяца — 75 %. Еще через 2 недели клещики почти вымерли и сохранились только благодаря необычайной плодовитости самок и благодаря тому, что в новодоставленной пище они нашли стерильную среду.

Nosema steinhausi n. sp. — это первое, известное до сих пор, заболевание микроспоридией у клещиков и первое, известное до сих пор, заболевание паукообразных, вызывающее их гибель.

NOSEMA STEINHAUSI n. sp., EINE NEUE MIKROSPORIDIE AUS *TYROPHAGUS NOXIUS* (*ACARINA TYROGLYPHIDAE*)

Zusammenfassung

In der letzten Zeit erscheinen in unseren Lagerhäusern Milben, die früher aus unserem Gebiete nicht bekannt waren. Zu ihnen gehört auch *Tyrophagus noxius*, Zach. der von Zachvatkin (1941) aus mittel-USSR beschrieben wurde. Er verursacht auf unserem gelagerten Getreide einigenorts beträchtliche Schäden. Von so einer Kalamität stammte unser Zuchtmaterial, das auf Keks weitergeführt wurde. In dieser Zucht erschien eine Infektion mit Mikrosporidien, die im folgenden beschrieben wird.

Der Parasit, für den wir den Namen *Nosema steinhausi* n. sp. zu Ehren des Herrn Professor E. A. Steinhaus (Berkeley) vorschlagen, entwickelt sich in der Körperhöhle der Milbe. Wir finden nur ovale bis stäbchenförmige Schizonten, die nie zu mehr als zweikernigen Stadien anwachsen. Sie teilen sich gleich nach der Kernteilung und so finden wir meist nur die kurzen Gebilde, die zur Sporulation übergehen. Die Sporen sind oval bis stäbchenförmig und messen im nativen Materiale durchschnittlich 1,3 × 2,8 μ, nach der Fixation und Färbung nach Heidenhain finden wir nur dunkle 1,2—1,7 × 0,6—0,8 μ große Gebilde. Sie sind zweikernig, die Kerne liegen hintereinander entlang der Spore. Die Spore hat auf dem einen Ende eine runde Vakuole von der Breite der Spore. Der Plasmainnhalt liegt mantelartig an der Wand der Spore, wie es bei Mikrosporidiensporen üblich ist. Den Polfaden sahen wir nur in einigen Fällen angedeutet als einen leichten Strich, der die Vakuole überquerte. Durch die üblichen Chemikalien wie Lugol, NaOH, HCl oder Alkohol wird der Polfaden nicht ausgetrieben, gerade so wie durch Druck. Auch im Kotmaterial der Milben sind keine Sporen mit losgelösten Polfaden zu finden.

Zur Infektion kommt es durch den Darmtrakt. Kotballen sind in der infizierten Zucht sehr häufig mit Sporen der Mikrosporidie erfüllt. Die Milben ergänzen ihre Nahrung durch Eiweisstoffe aus toten Tieren. Die Stadien der Mikrosporidie bilden zuerst einen kleinen Klumpen über der Mitte des Mesenteron, auf der Rückenseite. In einigen Fällen wurde eine dünne Pseudocystenwand beobachtet, die von der Zellwand der Lymphocyten herrührte. Es werden also Lymphocyten und Fettzellen von den Parasiten befallen, denn diese Elemente fehlen in befallenen Tieren zum Unterschiede zu gesunden. Die Infektion schreitet weiter, der Schizonten- und Sporenklumpen in der Körperhöhle wird größer und größer und zuletzt ist der ganze Körper gesammt der Gliedmassen voll von Sporen. In diesem Stadium, in dem noch der Wirt tüchtig herumlaufen kann, kommt plötzlich sein Tod, entweder durch Erschöpfung, oder beim Berühren mit Tautropfen an der Wand des Behälters, platzt die Milbe und bildet einen einzigen Sporenhaufen.

Die Infektion befällt die Nymphen wie auch erwachsene Milben. Die Zahl der infizierten Tiere steigt allmählich. In einem Versuche, wo die Zucht mit einer 10 % Infektion begonnen wurde, stieg die Prozentzahl an infizierten in einer Woche auf 26 %, in 14 Tagen auf 31 %, nach einem weiteren Monate auf 51 % und nach 2 Monaten auf 75 %. Nach weiteren 14 Tagen war die Zucht fast völlig ausgestorben und blieb nur dank der großen Fruchtbarkeit der Milben erhalten. Zur Erholung der Zucht trug auch das neue Futter bei, daß mit seiner sterilen Oberfläche und Innerem den Milben einen infektionsfreien Lebensraum bietete.

Nosema steinhausi n. sp. ist die erste aus Milben bekannte Mikrosporidie und die erste bekannte Infektion, die nur Spinnentiere befällt und ihr Sterben verursacht.

LITERATURA

Rodionov, Z. S., Uslovija massovogo razvitija chlebnych kleščej. Zool. žurnal, XVI, vyp. 3, 1, 1937.

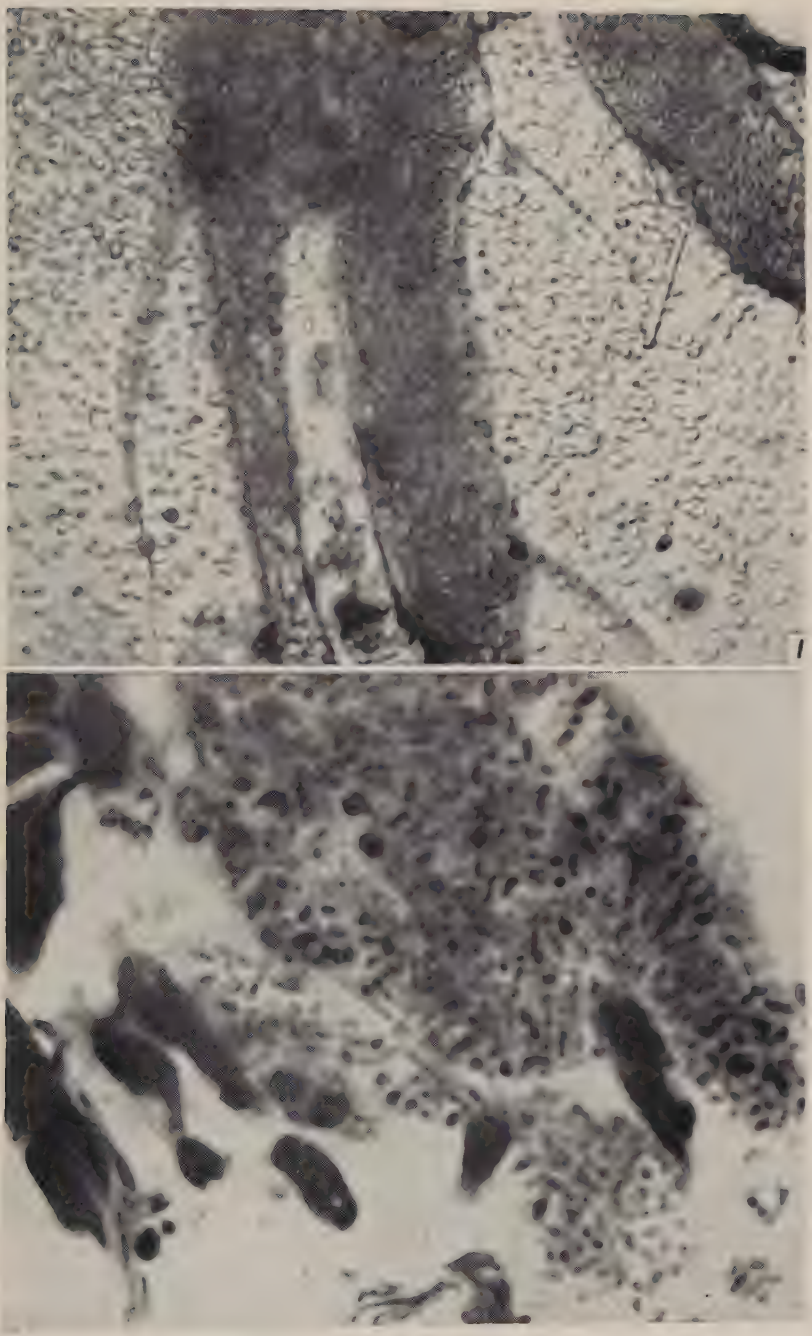
Rumjancev P. D., Ambarnyje vrediteli i mery borby s nimi. Moskva, 1940.

Samšinák K., Roztoči našich skladišť, v tisku Zoolop. listy, 1956.

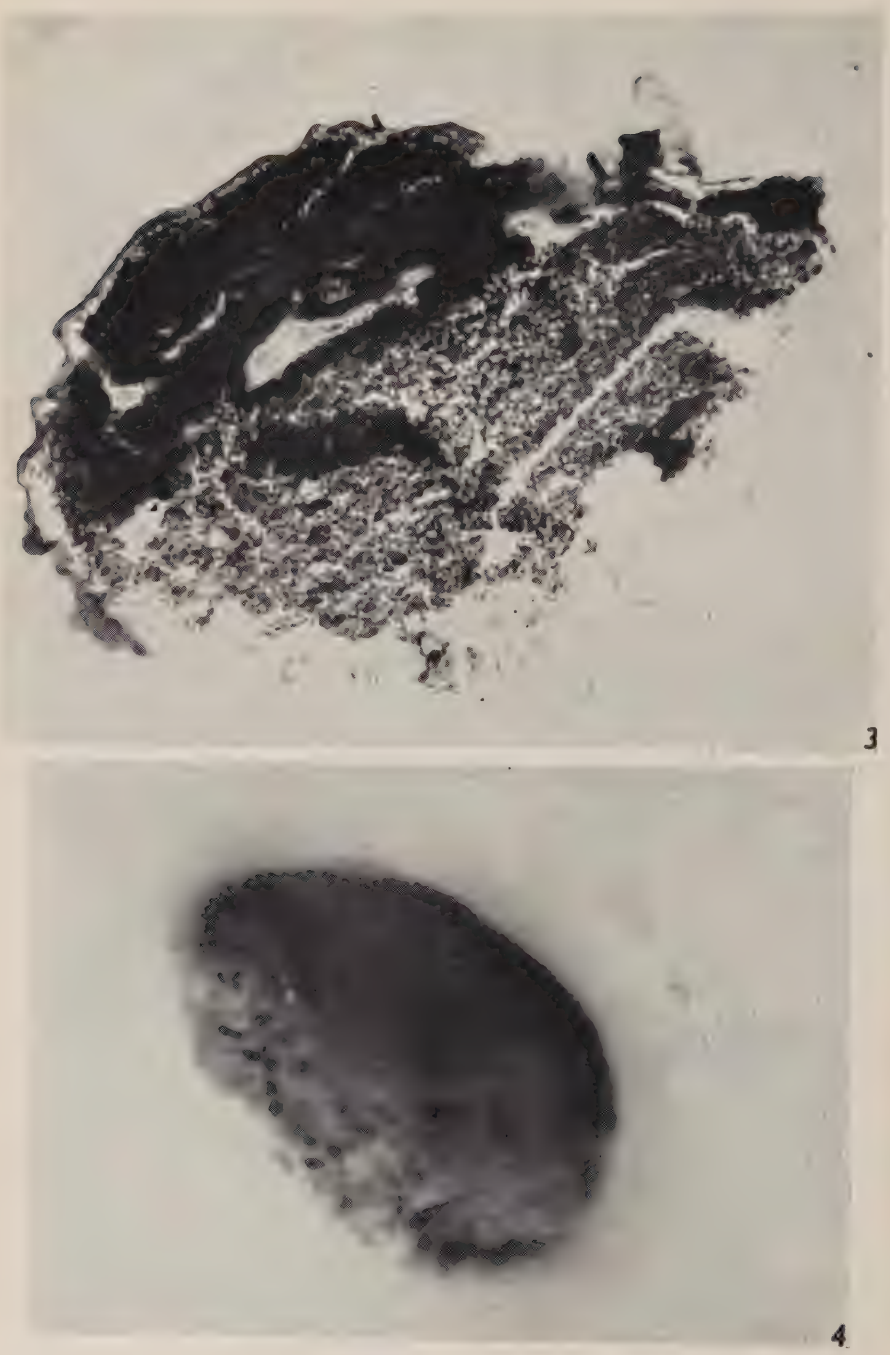
Ušatinskaja R. S., Biologičeskije osnovy ispoľzovanija nizkich temperatur v borbe s vreditelјami zernovych zapasov. Moskva, 1954.

Weiser J., Klíč k určování mikrosporidií. Práce Mor. přír. společnosti, XVIII, 1—64, 1947.

Zachvatkin A. A., Tyroglyphoidnyje klešči. Fauna SSSR, Arachnoidea 6, n. s. 28, 1941.



Obr. 2. Nahoře - spory uvolněné po rozmačknutí roztoče, 2 dole - pseudocysty mikrosporidie na řezu roztočem, foto Kubec.



Obr. 3. *Nosema steinhausi*; - nahoře pozdní stadium nákazy, kdy tělo roztoče je zcela vyplněno sporami, - dole trus roztočů plný spor mikrosporidie, foto Kubec.

STUDIE O MIKROSPORIDIÍCH Z LAREV HMYZU NAŠICH VOD, II

Jaroslav Weiser

(Biologický ústav ČSAV, pathologie hmyzu, Praha)

V jedné z předchozích prací (Weiser, 1946) jsme si povšimli blíže mikrosporidií, které cizopasí v larvách vodního hmyzu a zaznamenali jsme řadu nálezů z jepic, pošvatek, komárů i muchniček. V 10 letech, která od vydání této publikace uplynula, jsme zachytili v řadě míst našeho státu další nákazy mikrosporidiemi, které ve většině případů náležely druhům již známým, v několika případech však to byly druhy nové.

V této práci si povšimneme 3 druhů mikrosporidií z larev jepic a motýlic. I když jejich hospodářský význam není veliký, přes to je jejich znalost důležitá nejen s hlediska systematiky dané skupiny, ale i proto, že podmínky jejich výskytu a vzájemné vztahy mají některé všeobecně platné znaky, které nám pomáhají i při studiu nemocí škůdců hospodářsky významnějších. Jde o materiál fixovaný formalinem, sublimat-alkoholem nebo Zenkrem a barvený Giemsou na suchých roztěrech, Heidenhainem a Mallorym na řezech.

1. *Nosema tatrica* n. sp. (obr. 1)

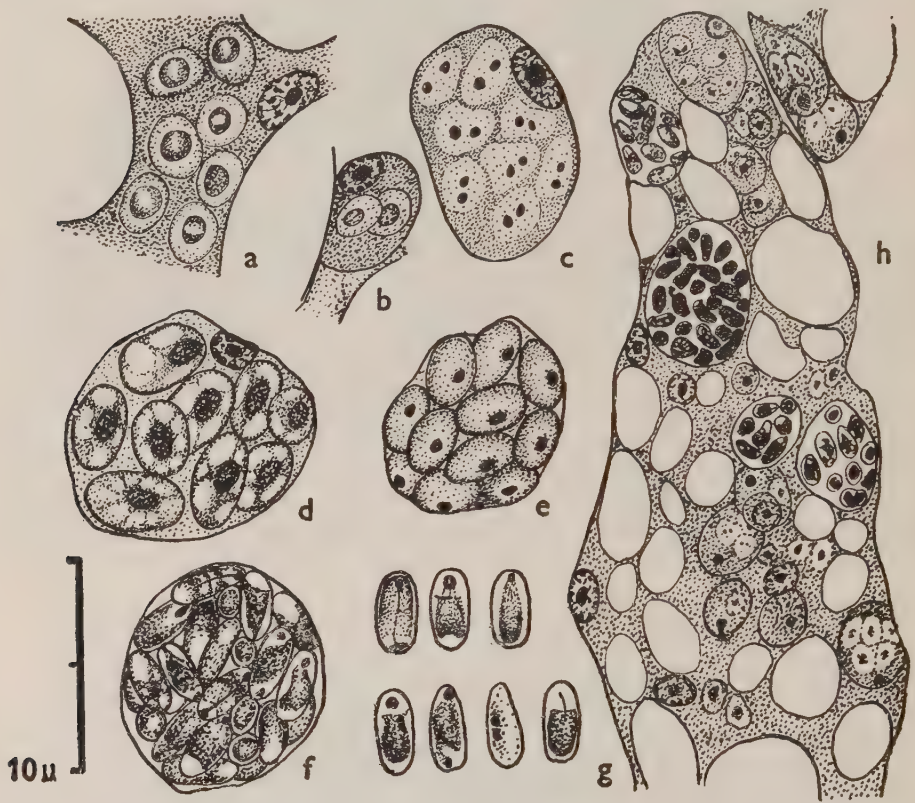
Hostitel: larvy *Ephemerella ignita*
Naleziště: Studený Potok pod Kamzíkem, Vysoké Tatry, Slovensko.

Poměrně hojně v létě se vyskytující drobné křehké larvy žijí na spodní straně kamenů v mírnější části toku potoka. Při prohlédnutí většího počtu jedinců nacházíme nápadně světleji žlutavě zbarvené jedince, u nichž jsou v tukovém tělese drobné spory a vývojová stadia mikrosporidie. Počet nakažených jedinců kolísá podle roční doby i během let. Při prvním zjištění výskytu nákazy, v červenci r. 1952, bylo nakaženo asi 20% larev, v příštím roce v touž dobu byla zjištěna nákaza sotva u 5 %, kdežto o měsíc dříve bylo nakaženo více než 10 % larev.

Na řezech nakaženými larvami vidíme v tukovém tělese při 100× zvětšení nepravidelnou infiltraci ve všech částech tukového tělesa. Nákaza se projevuje bohatým vývojem plasmy v napadených buňkách, zatím co tukové kapénky mizejí. Napadená část tukového tělesa tak ztrácí typický vzhled, tukové kapénky se zprvu zmenšují, pak zcela mizí a celé laloky jsou vyplněny buňkami s hojnou plasmou. S postupem nákazy se vyplňuje čím dále tím více buněk stadii mikrosporidie a konečně je celé tukové těleso zcela vyplněno, takže nemůžeme rozeznávat ani blány tukových buněk.

Do buněk tukového tělesa pronikají jednojaderná okrouhlá stadia, schizonti,

velikosti 2—4 μ v průměru. Buňky samy nabotnávají a zvětšují se do velikosti 6 — 12 μ i více. Schizont, který pronikl do jejich nitra, se dělí. Jeho plasma se svou hustotou neliší od plasmy hostitelské buňky a také barvením je poměrně nesnadno odlišitelná. Jejich jádra jsou okrouhlá, o průměru 2 μ. Schizonti narůstají do délky, ale jako dvoujaderné se opět dělí a tak se postupně vyplní celá hostitelská buňka jednojadernými vejčitými schizonty. Když je buňka zvětšena růstem parasita asi na 10—12 μ, počíná sporulace. Sporoblasty jsou



Obr. 1. *Nosema tatrica* n. sp.; a, b - mladí schizonti v buňkách tukového tělesa, c - schizonti ve stadiu diplokarya, d, e - sporoblasty, f - zralé spory v pseudocystě stěny původní buňky tukového tělesa, g - různé tvary vybarvující se uvnitř spor, h - část napadeného tukového tělesa larvy jepice.

méně barvitelné než plasma hostitelské buňky a tím poněkud nápadnější. Mají jedno až dvě drobná kulovitá jádra. V dalším vývoji se obě jádra sporoblastů spojují v jediné, které je větší. S vytvářením tužší blány spory snižuje se barvitelnost vnitřku spor. Ke konci sporogonie je plasma hostitelské buňky již zcela spotřebována, spory leží ve větším počtu (20—30) ve stěně ztrávené buňky a tvoří pseudocystu. Z ní se posléze uvolňují při pohybech larvy. Zralé spory měří 3,3—3,5 × 1,7 — 2 μ. Mají dvě jádra uložená po délce spory. Na poněkud širším konci spory je vakuola. Po vybarvení nacházíme z typických artefaktů především intensivněji barvitelné granulum uvnitř vakuoly, jindy

další granulum také na protilehlém užším konci. Obě granula spojuje jemné vlákno, u řady spor zřetelně vybarvené. Pólové vlákno pozorováno nebylo.

Na řezech nespatřujeme téměř žádné obranné reakce hostitele. Mikrosporidie napadá všechny části tukové tkáně larvy. Nacházíme ji v tukové tkáni

Obr. 2. *Nosema baetis* Kudo, 1921: a - část tukového tělesa s hyperplasií napadené tukové buňky, j - jádra (vlevo dole normální, vlevo nahoře zcela rozrušené, vpravo zveličelé účinkem cizopasníka), b - normální leukocyt, c - leukocyty s fagocytovanými sporami mikrosporidie.

doprovázející nervovou pásku i v tukových buňkách vystýlajících v hlavě uložení očí. Lymfocyty jsou rozptýleny stejnoměrně po celém těle a nesoustřeďují se nikterak zvláště na napadených místech. Buňky napadené mikrosporidií nezvětšují svá jádra, jedině množství plasmy vzrůstá na úkor tuku. Projevuje se proto nákaza opět, jako u většiny mikrosporidií, jen vyčerpáním tuku, který slouží jako zásoba pro metamorfosu.

Podle vývoje náleží pozorovaná mikrosporidie do rodu *Nosema*. Z larev epic je známa řada cizopasníků tohoto rodu. *Nosema ephemerae* Lutz a Splendore,

1908, *N. schneideri* Léger a Hesse, 1910, *Nosema baetis* Kudo, 1921, *N. leptophlebiae* Weiser, 1946. Z těchto druhů první dva, vyskytující se „difusně" v těle larev, jsou dnes prakticky nomina nuda. V tukovém tělese se vyskytuje jen *Nosema baetis*, která však se liší od naší mikrosporidie vývojem i reakcí na hostitele, jak uvidíme dále. Proto s přihlédnutím k diskusi a výčtu druhů, uveřejněným dříve (Weiser, 1946), považujeme pozorovanou mikrosporidii za novou a navrhujeme pro ni jméno *Nosema tatrica* n. sp.

2. *Nosema baetis* Kudo, 1921 (obr. 2)

Hostitel: *Ecdyonurus venosus*
Naleziště: Dunaj u Biskupic, Studený Potok pod Kamzíkem, Vysoké Tatry, Slovensko

S mikrosporidií, kterou popisuje Kudo, jsme se setkali již v první naší práci jako s cizopasníkem, který zcela vyplňoval tukové těleso larev jepic *Cloëon*, *Caenis* a *Centroptilum*. Po utržení jediného lupínku žaber vyřinulo se z ranky množství spor z tukového tělesa značně zbytnělého. Na řezech jsme nacházeli tukové těleso proměněno v jedinou masu spor s ojedinělými sporoblasty, hranice tukových buněk byly nezřetelné, jader bylo možno nalézt jen málo, byla zvětšena vlivem cizopasníka asi na dvojnásobek svého objemu a měla značnou kulatou vakuolu.

Při sběrech ve Studené Dolině a v materiálu *Ecdyonurus venosus* z Dunaje u Biskupic, který jsme získali laskavostí akademika Jírovce, jsme se znovu setkali s nákazou, jejíž původce patří pod definici *Nosema baetis* Kudo, 1921. Obě nákazy se však velmi podstatně liší v poměru k hostiteli. V tomto případě nacházíme tukové těleso i u silně napadených jedinců vždy napadeno v jednotlivých, od sebe většinou oddělených buňkách. Buňky jsou zveličelé (průřez asi 10krát větší než u normálních, odpovídá 100krát většímu obsahu) a jejich hyperplasii odpovídá i velikost jádra, které též silně zbytňuje. Jeho jadérko je zachováno a chromatin se rozdrobil v hrubší granula roztroušená podél jeho stěn. Uvnitř napadených buněk nacházíme jednojaderná vejčitá stadia, která jsou hustě namačkána ve zbylé prostoře. Jsou to vejčití a okrouhlí schizonti ve stadiu diplokarya, veliké 5 × 7 μ, vedle nich pak jednojaderné sporoblasty, veliké 5 × 4,2 μ. Stadia se dělí napříč, takže na řezech nacházíme pentlice sporoblastů a spor uspořádané do oblouků podél stěny zvětšeného jádra hostitelské buňky. Spory jsou vejčité, na fixovaných preparátech místy ledvinitě prohnuté. Měří v průměru 5 × 3 μ (4,2—5,2 × 2,8—3,5). Uvnitř nacházíme jediné jádro (po hydrolyse HCl), ležící na středu spory a mírně napříč protažené. Vystřelení vlákna nebylo pozorováno.

Proti dříve pozorované nákaze u *Baetis* a *Cloëon* pozorujeme v našem případě isolovaný vývoj v jednotlivých buňkách tukového tělesa až do jejich úplného vyplnění, aniž nákaza současně proniká do všech buněk v sousedství. Musíme tedy při nákaze u *Ecdyonurus* předpokládat menší aktivitu cizopasníka v hostiteli, než v dříve zaznamenaných případech u *Cloëon* a dalších druhů.

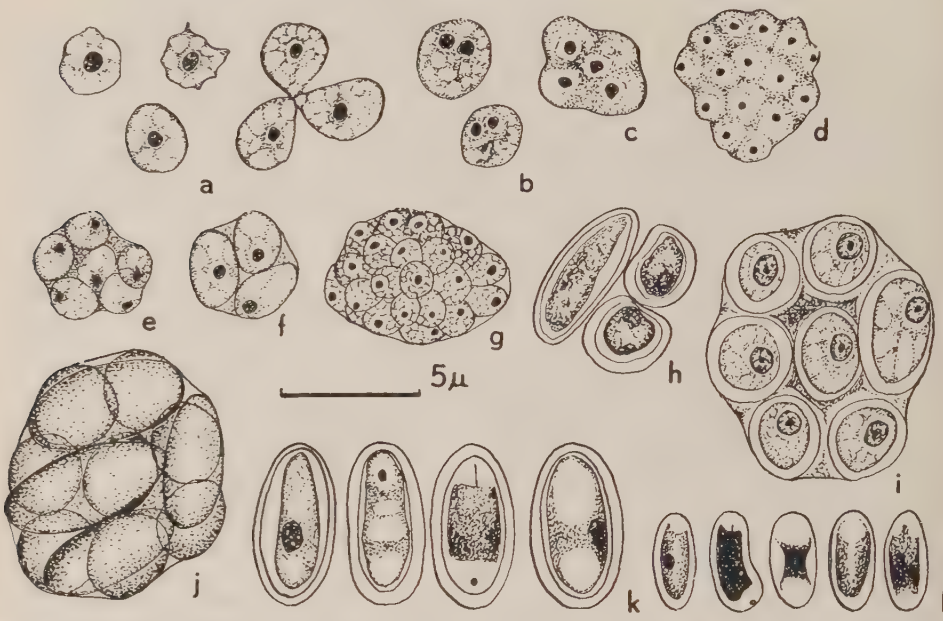
Kdežto u většiny mikrosporidií, které napadají tukové těleso, setkáváme se jen s minimálními reakcemi hostitele na cizopasníka, musíme u *N. baetis* podtrhnout její vliv na velikost jádra buňky. Zvětšování jader buněk hostitele bylo pozorováno Schubergem u *Plistophora longifilis*, Léger a Duboscq je zaznamenává u *Gurleya francottei*, Léger a Hesse u *Cocconema slavinae*, *Mrazekia stricta* i *M. caudata*, pozoroval je také Kudo při původním popisu *N. baetis*. Vysvětlení tohoto zjevu však chybí a nebyly činěny ani pokusy o přijatelný výklad. Většina

autorů vykládala zvelicení jader buněk t. zv. pravidlem „Kern-Plasma Relation", podle kterého hmota plasmy a hmota jádra jsou v určitém konstantním poměru. Když se zvětší plasma vývojem parasitů, musí se zvětšit i jádro a tím dochází k jeho nápadnému zvětšení. Ve všech případech u mikrosporidií, kde zvětšení jádra bylo zaznamenáno, však nejde o hypertrofii, protože tu nejsou zvětšeny nějaké sekreční, funkční schopnosti buňky a není tu ani zvětšena plasma, neboť nabývá pasivně ponořením cizích těles do ní. Také jádro napadených buněk nezmnožuje svoji hmotu, naopak má stále více vakuol a chromatická hmota se spíše drobí, než aby rovnoměrně narůstala. Jde tu tedy vysloveně o hyperplasii, ne o hypertrofii buněk. Tato hyperplasie je patrně působena určitými chemickými látkami, vylučovanými stadii cizopasníka, především schizonty. Mohou je vylučovat snad i spory. Vylučovaná látka nemá daleký dosah, ve tkáni se udržuje uvnitř napadené buňky, protože sousední buňky mají jádra normální. Účinek látky na jádra je specifický pro tkáň tukového tělesa. Když se stadia téže mikrosporidie vyvíjejí v jiných buňkách, na př. v leukocytech, k hyperplasii nedochází ani u jader buněk, které jsou proti normálu i 4 až 5krát zvelicelé.

Je možno předpokládat, že dráždivý účinek, který *N. baetis* vykonává na jádro napadených buněk, dráždí i jiné buňky v těle hostitele. Skutečně v řezovém materiálu se setkáváme s řadou zjevů fagocytosy. Jsou to jednak větší skupiny leukocytů, shromážděné mezi tukovými laloky a obsahující v jednotlivých leukocytech větší množství spor, jednak nacházíme roztroušeně i jednotlivé leukocyty s fagocytovanými buňkami. Leukocyty napadají spory po jejich uvolnění z tukového tělesa jednotlivě, netvoří typický buněčný val, jaký je popisován u nákaz bakteriálních. Spory nebo i schizonti, kteří se dostávají do nitra leukocytů, tam nehynou okamžitě, naopak se tu patrně množí, protože se setkáváme s typickými pseudocystami o 4 až více než 10 sporách. Tyto zvelicelé leukocyty jsou obvykle středem větší skupiny. Jejich okolí je vyplněno drobnějšími leukocyty s jednou nebo dvěma sporami a celek tvoří jakýsi „nodule lymphocytaire", podle francouzských autorů. Konečně jako třetí výraz konfliktu mikrosporidie s hostitelem jsou ojedinělé okrouhlé okrsky, v nichž dochází k rozrušování spor i schizontů mikrosporidie. Kdežto hyperplasie buněk hostitele jsou typické pro nákazu zcela čerstvou a fagocytosa se vyskytuje jen v lymfocytech mimo tukové těleso, jsou posledně zmíněná atretisující střediska vytvořena ve středu rozsáhlejších, zcela sporami vyplněných laloků tukového tělesa. Na rozmezí atretisujícího střediska a normální tkáně vyplněné sporami se vytvoří buněčný val, většinou opět prostoupený sporami, který má do jisté míry vrstevnatou stavbu a je vytvářen buňkami tukového tělesa. Uvnitř jsou spory jednak intensivněji barvitelné, normálního tvaru, jednak též deformované a nezbarvené.

Když se pokoušíme časově lokalisovat všechny tři obranné jevy, s nimiž se setkáváme u *Ecdyonurus* při nákaze *N. baetis*, vidíme, že hyperplasie doprovází celý vývoj nákazy. Fagocytosa leukocyty postihuje jen stadia volně se pohybující v lymfě larvy. Jsou to tedy jednak schizonti při průniku ze střeva do tukové tkáně, jednak zralé spory a schizonti, kteří se uvolní do tělní dutiny po prasknutí některého napadeného lalůčku. K fagocytose dochází zřejmě až podrážděním leukocytů výměšky mikrosporidie, protože jiné druhy fagocytosu nevyvolávají. Podráždění je jen místní a nepůsobí nápadnější zmnožení leukocytů. Konečně tvorba atretisujících středisek musí být charakteristická až pro pokročilejší nákazu, protože předpokládá napadení většího množství spor. Ježto

však reakce hostitele vytvářením těchto středisek nepokračuje a tato zůstávají zcela ojedinělá, je zřejmo, že jsou výsledkem určitého poměru množství (a dráždění) parasita a virulence hostitele. Před prahem dráždění a za prahem virulence hostitele se nevytvářejí. Tedy podle klasifikace Metalnikova a Chorina (1929) musíme řadit obranné pochody u *Ecdyonurus* při nákaze *N. baetis* do druhé kategorie případů, kdy dochází k rané fagocytose, později ustávající. To skutečně odpovídá tomu, že se postupem doby fagocytosa nezvětšuje, stejně jako vytváření atretisujících středisek.



Obr. 3. *Plistophora calopterygis* n. sp.: a - schizonti s jediným jádrem, b, c, d - tvorba plasmodií e, f - zrání plasmodií s makrosporami, g - plasmodium s vyvíjejícími se mikrosporami, h, i, j - sporulace plasmodií s makrosporami, k - makrospory, l - mikrospory.

Při srovnání našich posledních nálezů *N. baetis* s nálezy z r. 1946 vidíme, že tyto případy jsou mnohem blíže případům typickým, jak je popisoval Kudo, kdežto dřívější se od původního popisu dosti značně liší v reakcích hostitele poměrně málo výrazných. Je třeba tyto rozdíly přičíst různosti hostitele. V morfologii jednotlivých vývojových stadií vidíme — přesto, že mikrosporidie se vyskytuje u nás celkem u 5 hostitelů — značnou stálost tvarů i velikostí, což svědčí pro spolehlivé rozlišování druhů podle velikosti spor a vegetativních stadií. Musíme si tu také povšimnout, v jak rozmanitých biotopech se *N. baetis* vyskytuje, když jednou ji nacházíme uprostřed teplých a prosluněných luk v drobných tůňkách, ale i v chladnější stojaté vodě rybníků, jindy v chladných horských potůčcích i na okraji velkých řek. Musíme ji považovat za nejrozšířenějšího cizopasníka našich jepic, zabírajícího celé území státu.

3. *Plistophora calopterygis* n. sp. (obr. 3)

Hostitel: *Calopteryx virgo*, *Calopteryx* sp., tuk. těleso

Naleziště: Rybník Nádržka u Chotěboře, ČSR; tůň u dráhy, Ali Pašin Most u Sarajeva, Bosna, Jugoslavie

Při studiu mikrosporidií larev jepic dostal se nám již r. 1946 do rukou exemplář larvy motýlice *Calopteryx virgo*, nakažený mikrosporidií. Ačkoliv jsme v dalším prohlédli z dané lokality (rybník Nádržka u Chotěboře) několik desítek larev, nepodařilo se nám nalézt další nakaženou larvu. Teprve r. 1949 jsme nalezli v menší hasicí nádrži u plynárny v Ali Pašinu Mostu, předměstí Sarajeva (Bosna, Jugoslavie), masivní nákazu larev motýlic touto mikrospori-

Obr. 4. Příčný řez motýlicí s cystami mikrosporidie (C).

dií. Napadené larvy, jichž byla převaha, byly mírně nažloutlé, neprůsvitné. Přes to, že jsme měli větší množství larev pro pozdější určení, nebylo je možno provést, protože dnešní dostupné klíče tyto larvy nezaznamenávají.

Tukové těleso larev bylo po celé své délce vyplněno masami spor mikrosporidie, mezi nimiž se daly podle barvení odlišit lépe diferencovatelní schizonti. Stěny buněk tukového tělesa chybějí stejně jako jádra a lalůčky vyplňuje zcela cizopasník. Nejmladší pozorovaná stadia jsou jednojaderní schizonti. Jsou 2,5—3 μ velcí, okrouhlí nebo s nepravidelným povrchem. Zvětšují se na dvojnásobek až čtyřnásobek, jejich jádra se dělí, takže vznikají vícejaderná plasmodia, která se opět rozpadají na jednojaderné merozoity. Ty teprve přecházejí do sporogonie. Sporogonie u *P. calopterygis* má zvláštní ráz. Především tu nacházíme sporonty různé velikosti, některé, které přesahují normální spory až o dvojnásobek. Vedle toho nacházíme pansporoblasty, obsahující 4,8 nebo více sporoblastů. V těchto méně početných pansporoblastech jsou sporoblasty zveličelé, v pansporoblastech s větším množstvím sporoblastů

jsou tyto drobné. Tato anomalie ve vývoji mikrosporidie připomíná do určité míry stav u rodu *Stempellia*, kde se setkáváme současně s pansporoblasty s 4,8 a 16 sporami. Tato pravidelnost však zde chybí a klademe proto cizopasníka do rodu *Plistophora*.

Z vejčitých sporoblastů se vyvíjejí spory. Z větších vznikají makrospory velikosti 5—6 × 3—3,5 μ (5—8 × 2,8—4,5 μ) a mikrospory velikosti 3,5 × 1,7 μ. Kdežto makrospory se silnou stěnou a nezřetelným vnitřkem činí dojem spor neschopných dalšího vývoje, jsou mikrospory vlastními nositeli nákazy. V jejich nitru se vybarvuje jedno okrouhlé jádro. Na jednom konci je vakuola s metachromatickým zrnem, které je s jiným metachromatickým terčkem na protilehlém konci spojeno jemným vláknem.

Z larev motýlic dosud nebyla popsána cizopasná mikrosporidie a druhy, které se vyskytují na jepicích u nás, nejsou pro ni nakažlivé. Považujeme proto nalezený druh za nový a navrhujeme pro něj jméno *Plistophora calopterygis* n. sp.

ИЗУЧЕНИЕ ЖИКРОСПОРИДИЙ ИЗ ЛИЧИНОК НАСЕКОМЫХ НАШИХ ВОД II.

Резюме

1. Описываются 2 новых микроспоридии из личинок насекомых:

Nosema tatrica, n. sp. поражает жировое тело личинок *Ephemerella ignita* в Студеном Потоке в Высоких Татрах. Одноядерные шизонты размерами в 2—4 μ атакуют клетки жирового тела, вызывают их плазматизацию и исчезновение капелек жира и дорастают в них до стадии спорообластов. Размеры яйцевидных спор бывают 3,3—3,5 × 1,7—2,0 μ.

Plistophora calopterygis n. sp. была найдена в личинках стрекозы *Calopteryx virgo* и *Calopteryx* sp. В окрестностях Хотебожи (Чехословакия) и Сараева (Югославия). Из мелких шарообразных шизонтов в 3 μ величиной вырастают более крупные, — до 12 μ в ширину, — плазмодии с многочисленными ядрами. До стадии спорогонии доходят многоядерные спонты, из которых возникают панспоробласты с многочисленными яйцевидными спорами в 3,5—1,7 μ величиной. Из двух — или из четырехъядерных атипичных спонтов развиваются атипичные панспоробласты с 2 или 4 макроспорами, размерами в 5—6 × 3—3,5 μ. Макроспоры производят впечатление стерильных. Атипичные панспоробласты напоминают род *Stempellia*, но так так из этих панспоробластов, развиваются нетипичные споры, которые остаются в меньшинстве, мы относим этот вид к роду *Plistophora*.

2. *Nosema baetis* Kudo, 1921 была найдена у новых хозяев: у *Ecdyonurus venosus* в Дунае вблизи Бискупиц и в Студеном Пороке в Высоких Татрах. При этом мы ближе познакомились с реакцией хозяина на инфекцию: ядро клетки-хозяина в результате инфекции увеличивается и в 100 раз и наконец лопается. По всей вероятности, это не то явление, которое известно в литературе, как „Kern-Plasma Relation", так как увеличение составных частей клетки не сопровождается повышением ее деятельности. Скорее напротив, количество плазмы уменьшается в сравнении в первоначальным. Таким образом, здесь и меет место только гиперплазия клетки-хозяина. Паразит необходимо должен выделять вещества, которые через плазму клетки переносятся на ее ядро, но не проникают через клеточные оболочки соседних клеток. Эти раздражающие вещества действуют только на жировые клетки хозяина, но не действуют на ядра лейкоцитов, хотя споры находятся в плазме лейкоцитов. Тем не менее они оказывают некоторое влияние и на лейкоциты, вызывая активный фагоцитоз спор, и развивающихся микроспоридии лейкоцитами. Лейкоциты лишь незначительно увеличиваются, заглатывая 2—10 спор, которые не меняют формы. Ядра лейкоцитов остаются нормальными. Не образуются гигантские клетки из слияния лейкоцитов. Фагоцитоз протекает в 2 этапах: сначала при проникновении планонтов со стенок кишечника в жировое тело (после заражения через рот), а во второй раз — когда — разрываются клетки жирового тела, набитие спорами. Лейкоциты не проникают в пораженную ткань, и их количество под влиянием инфекции не увеличивается сколько-нибудь значительно. В качестве третьего типа ответа хозяина на заражение встречаются такие случаи, когда внутри набитой спорами дольки жирового тела образуется циста, — компактная

масса спор, окруженная шарообразной капсулой из тесно прилегающих друг к другу незараженных клеток жирового тела. Внутри цисты споры деформируются и разлагаются. Количество цист не увеличивается в связи с развитием инфекции. Цисты встречаются изолированно и представляет, вероятно, проявление равновесия между резистентностью хозяина и нарастающим раздражением в результате накопления спор: при слишком слабом раздражении (в начале инвазии) и при слишком сильном истощении хозяина (в конце инвазии) цисты не образуются. Иммунную реакцию у *Ecdyonurus venosus* при поражении микроспоридией *Nosema baetis* следует отнести ко второй группе по классификации Метальникова и Хорина (1929), когда защитные процессы в течение инфекции не нарастают, а ослабевают.

Оказалось также, что во всех 5 известных до сих пор хозяевах *Nosema baetis* ни форма и размеры паразита, ни реакция хозяина не меняются сколько-нибудь значительно, — меняется только вирулентность паразита по отношению к различным его хозяевам.

STUDIEN ÜBER MIKROSPORIDIEN IN SÜSSWASSER-INSEKTEN II.

Zusammenfassung

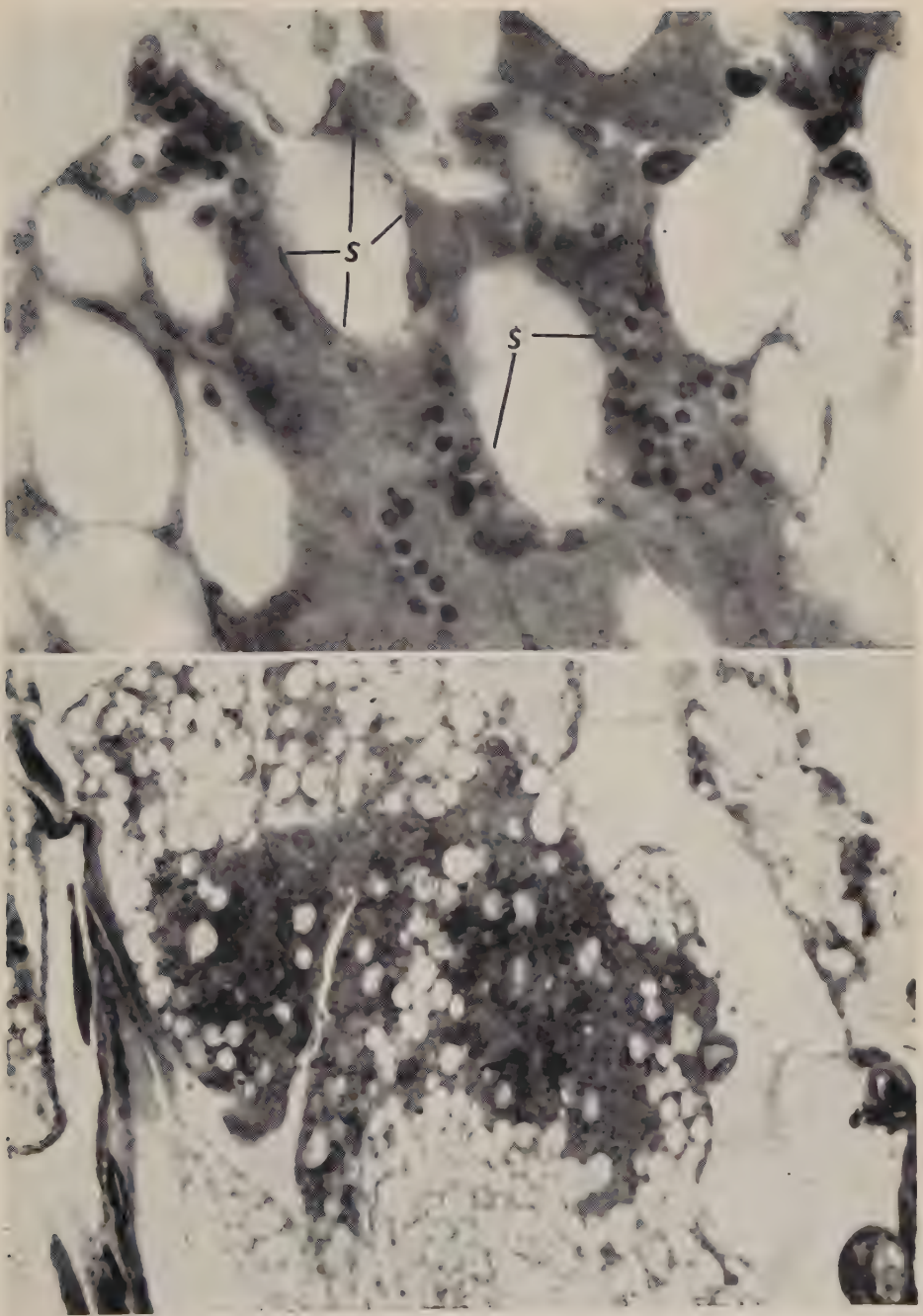
1. Es werden zwei neue Mikrosporidien aus Insektenlarven beschrieben.

a) *Nosema tatrica* n. sp. befällt den Fettkörper der Larven von *Ephemerella ignita* in dem Bergbach Studený Potok in der Hohen Tatra. Einkernige Schizonten, 2 bis 4 μ groß parasitieren in den Fettkörperzellen, verursachen deren Verlust der Fetttropfen und wachsen hier bis zu Sporoblasten an. Die ovalen Sporen messen 3,3—3,5 × 1,7—2 μ.

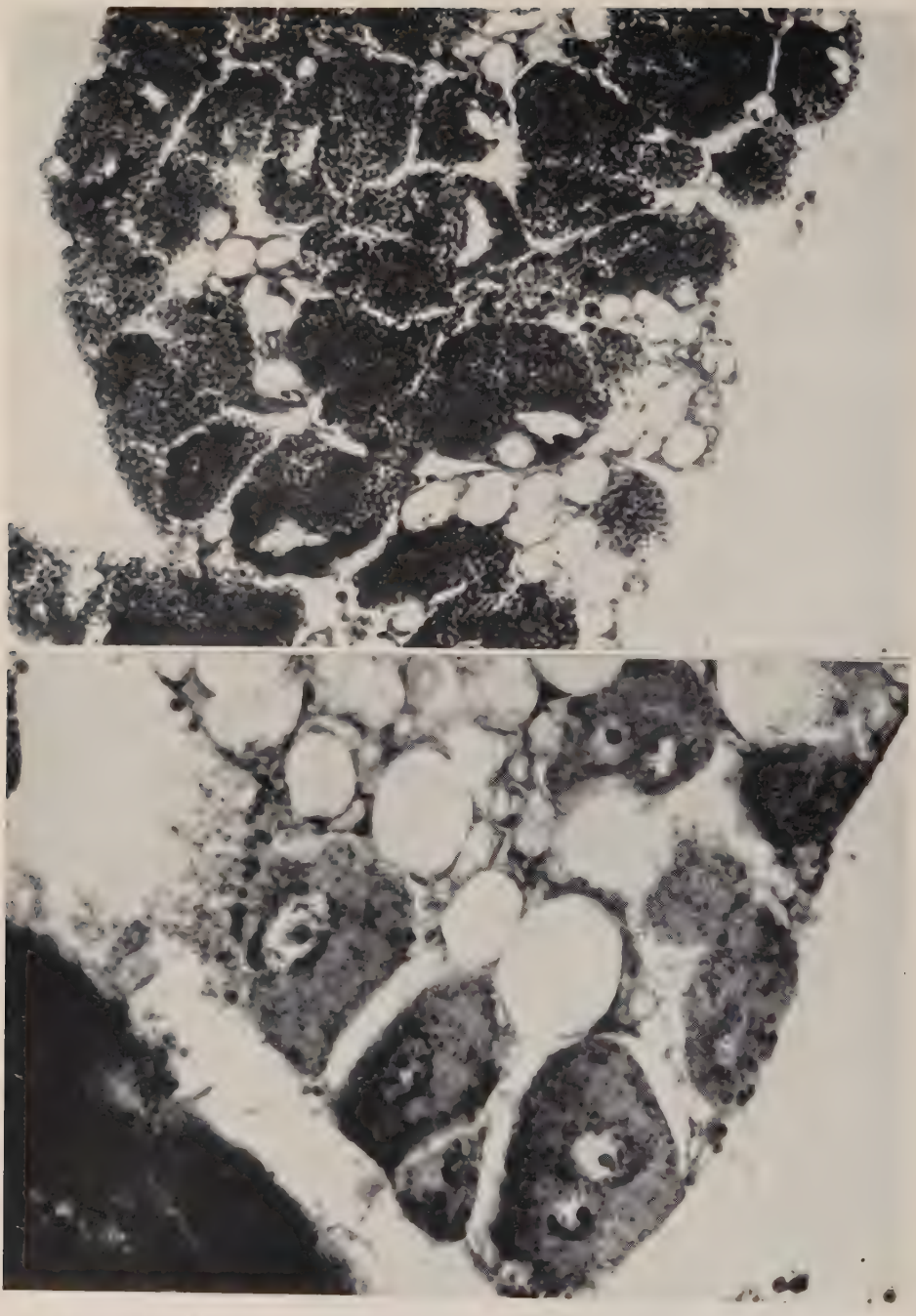
b) *Plistophora calopterygis* n. sp. wurde im Fettkörper der Wasserjungferlarven (*Calopteryx virgo* und *Calopteryx* sp.) gefunden, die aus der Umgebung von Chotěboř (ČSR) und Sarajevo (Jugoslavien) stammten. Kleine, 3 μ breite, rundliche Schizonten wachsen zu größeren mehrkernigen, bis 12 μ großen Plasmodien an. In die Sporogonie überschreiten 2, 4 oder mehrkernige Sporonte, aus denen einerseits Makrosporen von 5—6 × 3—3,5 μ Größe entstehen, oder zahlreiche normale Sporen, die 3,5 × 1,7 μ messen. Die Makrosporen scheinen steril zu sein. Die Pansporoblasten mit 2,4 bzw. 8 Sporen erinnern an die Gattung *Stempellia*. Doch da diese Anomalie nur auf atypische, in Minderheit befindliche Sporen beschränkt ist, reihen wir die Art zur Gattung *Plistophora*.

2. Gelegentlich des Fundes von *Nosema baetis* Kudo 1921 im neuen Wirte, *Ecdyonurus venosus* in der Donau bei Biskupice und in dem Studený Potok in der Hohen Tatra wird die Reaktion des Wirtes auf die Invasion näher betrachtet. Der Kern der Wirtszelle wächst bei der Invasion der Zelle bis auf den hundertfachen Umfang des normalen Kernes, bis er platzt. Es geht hier höchstwahrscheinlich nicht und die „Kern-Plasma-Relation", die in diesen Fällen betont wird, da sich die Vergrößerung der Zellbestandteile nicht funktionell äußert. Im Gegenteil ist die Plasmamasse eher kleiner als vor der Infektion. Es handelt sich also nur um eine Hyperplasie der Wirtzellen. Die Parasiten müssen Reizstoffe absondern, die nicht in benachbarte Zellen überschreiten. Die Reizstoffe wirken nur auf die Fettzellenkerne aktiv, wogegen die Kerne der Lymphocyten nicht beeinflußt werden. Einzelne Leukocyten phagozytieren auch einige Stadien des Parasiten, blähen sich nur wenig auf, enthalten von 2 bis zu 10 Sporen, die nicht in der Form verändert werden. Die Kerne der Leukozyten bleiben normal und es werden keine Riesenzellen gebildet. Zur Phagozytose kommt es am Anfange der Infektion, wenn Schizonten die Strecke Darm-Fettkörper überqueren und dann in späteren Stadien der Erkrankung wenn die Fettkörperzellen unter der Infektion reissen und Sporen in die Körperhöhle ausfallen. Aktive Einbrüche der Leukozyten in das befallene Gewebe wurden nicht bemerkt; ebenso fehlt auch eine provozierte Vermehrung der Leukozyte. Als dritte Abwehrreaktion bilden sich sporadisch in Mitten der völlig durch Sporen erfüllten Fettkörperläppchen runde „Zysten", in denen Sporenmassen durch dichte Schichtweise geflochtene Zellen des Fettkörpers umzingelt werden, um im Innern dieser „Zysten" vernichtet zu werden. Auch diese atretisierende Zysten sind ziemlich selten, vermehren sich nicht entsprechend der Infektion. Bei zu kleinem Reiz und bei zu großer Erschöpfung des Wirtes werden sie nichtmehr ausgebildet. Die Immunitätserscheinungen bei *Ecdyonurus venosus* gegen *Nosema baetis* können in die zweite Gruppe von Metalnikow und Chorine (1929) gestellt werden, wo die Abwehrreaktionen während der Erkrankung abnehmen, anstatt anzuwachsen. Es zeigt sich, daß bei der Infektion von 5 Wirten durch *Nosema baetis* die systematischen Merkmale, wie Größe der Stadien und Einfluß auf den Wirt nicht beträchtlich schwanken, es gibt nur Abweichungen in der Virulenz des Parrasiten gegenüber verschiedene Wirte.

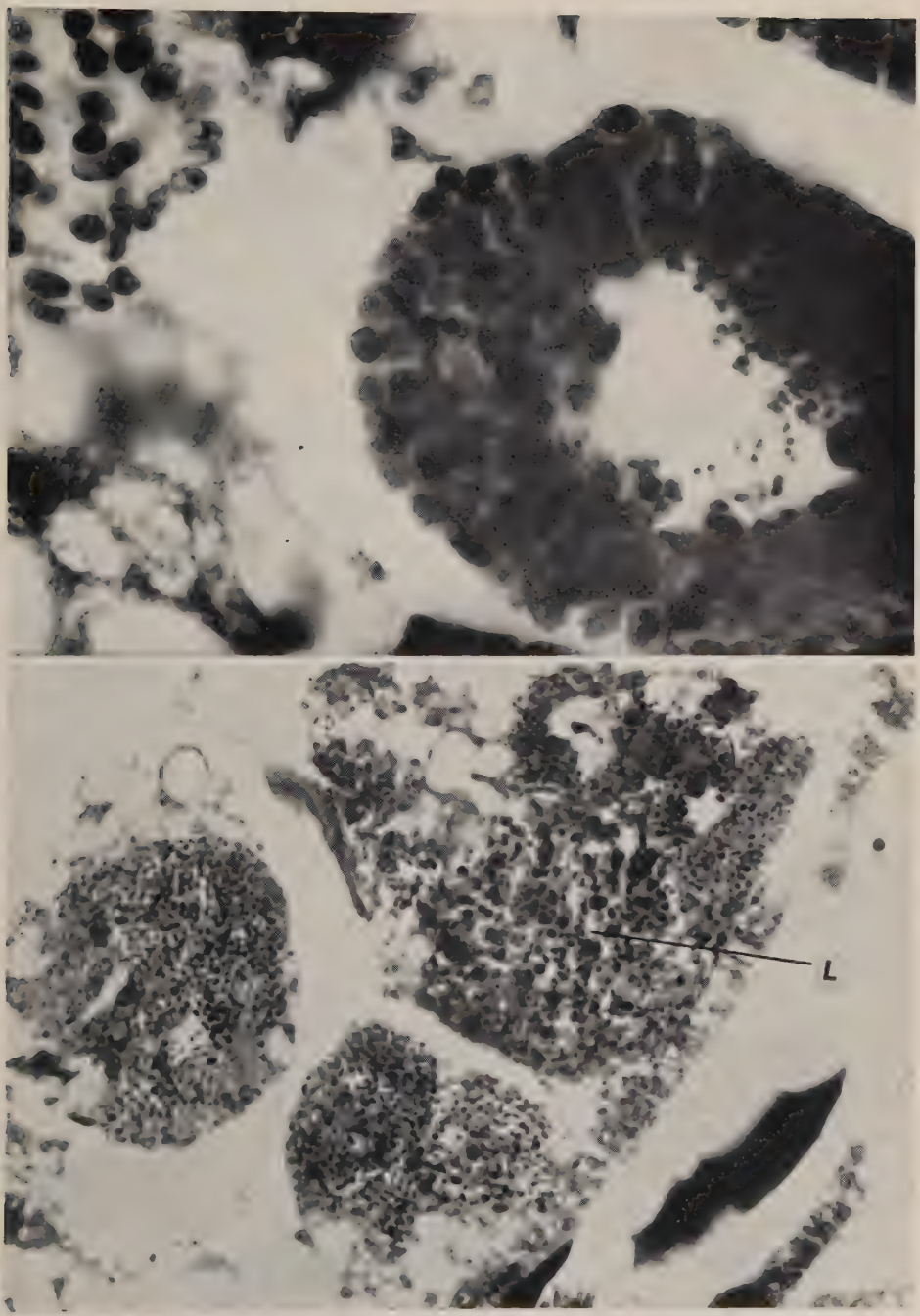
Kudo R. R., Studies on Microsporidia with Special Reference to Those Parasitic in Mosquitoes. Journ. Morphol., 35, 153—193, 1921.
—, Microsporidian Parasites of Ephemerid nymphs. Journ. Paras. 10, 22—28, 1923.
—, A biologic and Taxonomic Study of the Microsporidia. Illinois Biological Monographs, Illinois 1924.
Léger L., Hesse E., Cnidosporidies des larves d'éphémères. C. R. acad. sci, Paris, 150, 411—414,, 1910.
Métalnikov S., Chorine V., On the Natural and Acquired Immunity of Pyrausta nubilalis Hb. Intern. Corn Borer Inv. Sci. Repts, 2, 22—38, 1929.
Weiser J., Studie o mikrosporidiích z larev hmyzu našich vod. Věstník Čs. společnosti zoolog., 10, 245—272, 1946.
—, Klíč k určování mikrosporidií. Práce Mor. přír. spol. XVIII, 1947.



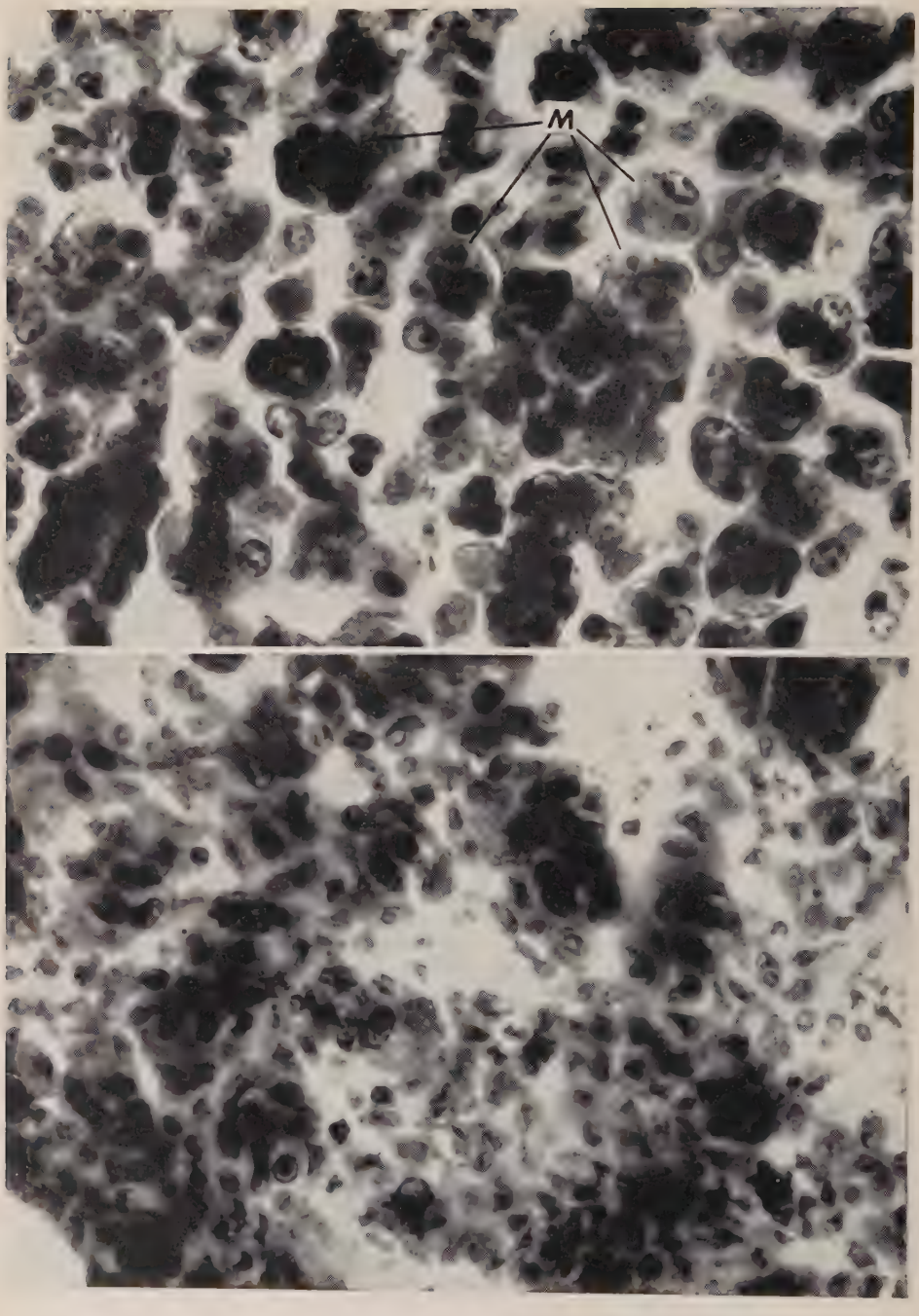
Obr. 5. Nahoře tukové těleso jepice s pronikající *V. tatrica* n. sp. Dole plasmatisace tukového tělesa jepice v místě napadeném *V. tatrica* (tmavé plochy). Černé body jsou zralé spory, foto Kubec.



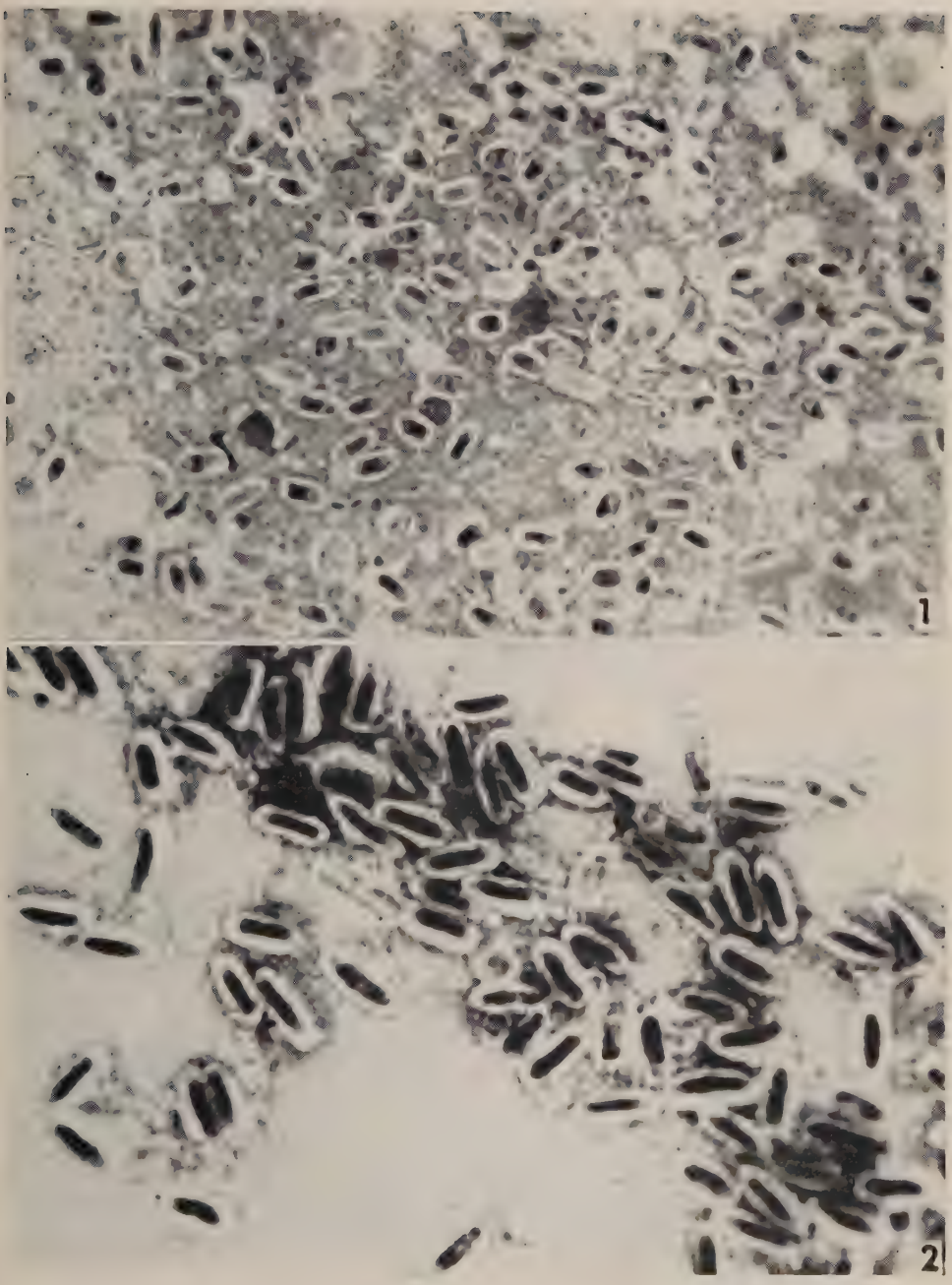
Obr. 6. Nahoře: *V. tatrica*, ukončená infekce, buňky tukového tělesa s normálními jádry. Dole: část napadeného tukového tělesa *Ecdyonurus*, Zřetelné buňky s hyperplasií jader.



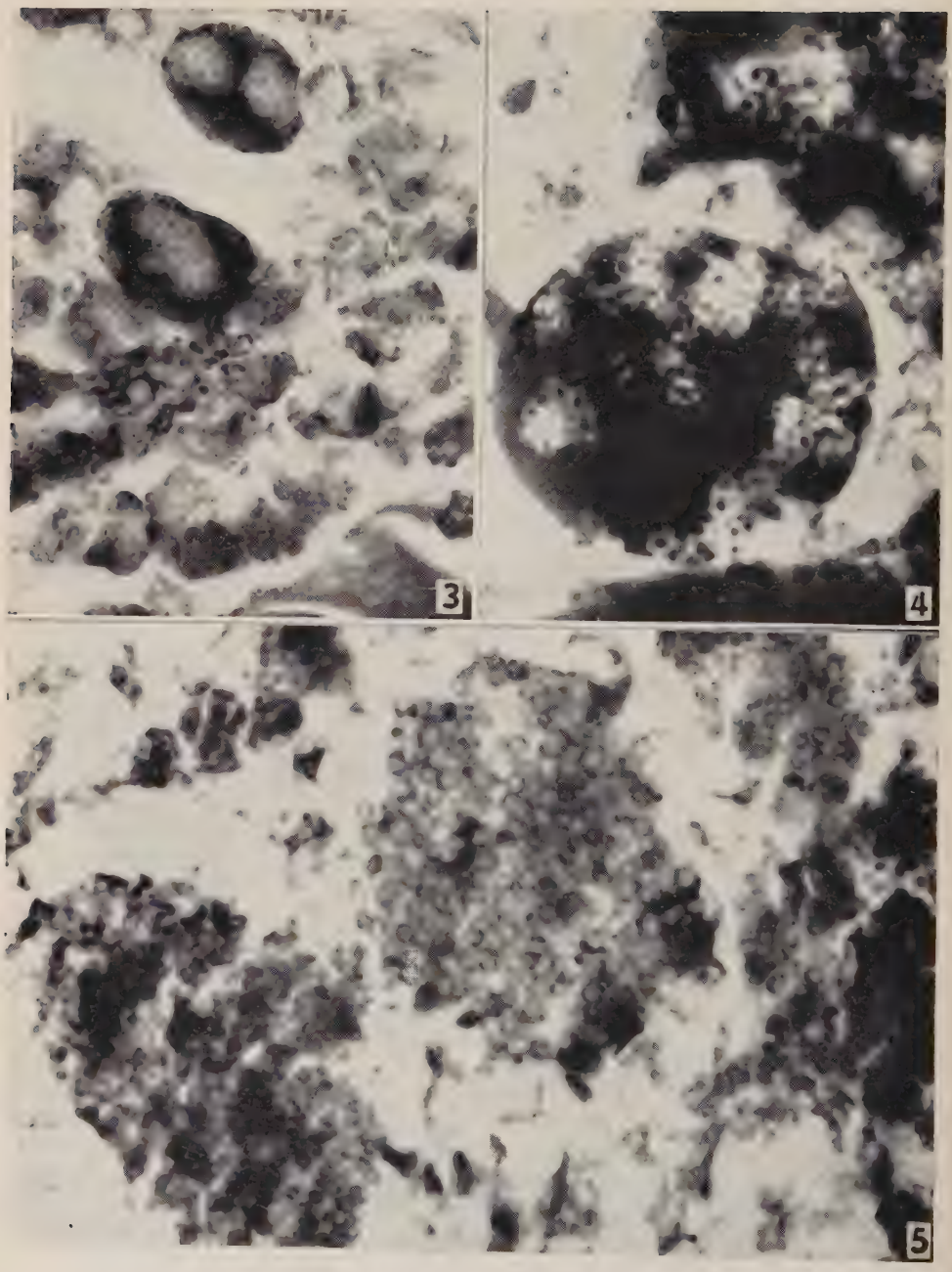
Obr. 7. Nahoře: *N. bartis* v buňce tukového tělesa *Ecdyonura*. Zřetelné zbytky chromatinu v jádře. Dole: část tukového tělesa *Ecdyonura* napadeného *N. baetis* se skupinou elukocytů, likvidující mikrosporidie (L).



Obr. 8. Nahoře: Leukocyty *Ecdyonurus* likvidují *N. baetis* (M). Dole: *Plistophora calopterygis*, normální spory a makrospory na řezu tukovým tělesem.



Obr. 5. *Nosema tortricis*, 1500×, foto Fiala, 2 - *Octosporea viridianae* 1500×, foto Fiala.



Obr. 6. 3 - jádra tukového tělesa *T. viridiana* zvětšená a deformovaná polyedry, Heidenhein, 800×, foto Kubec, 4 - virem rozkládané jádro se zřetelnou síťovitou strukturou, 1600×, Heidenhein, foto Fiala.

K POZNÁNÍ NEMOCÍ ŠKŮDCŮ DUBU NA JIŽNÍ MORAVĚ

Jaroslav Weiser

(Biologický ústav ČSAV, oddělení pathologie hmyzu, Praha)

V dubových lužních lesích podél dolní Moravy vyvíjí se během května každého roku bohaté společenstvo škůdců dubu, hlavně obalečů, píďalek a pilatek. Hlavními zúčastněnými druhy jsou obaleči *Tortrix viridana* a *T. löflingiana* a pilatka *Apethymus braccatus*, jejichž žír vede místy k holožírům, a na celém území pak k podstatnému snížení listové plochy v období pro růst dubu velice významném. V květnu 1954 shromáždili jsme ze spodních větví dubů u Týnce (jižně Hodonína) 150 housenek *Tortrix viridana*, 38 *T. löflingiana* a 85 housenic *Apethymus braccatus*, které jsme drželi až do konce jejich vývoje v housenících a sledovali nákazy, které se na nich vyskytnou. Kontrola zdraví housenek byla u obalečů velmi obtížná, ježto housenky v jejich závitku listovém nebylo možno sledovat bez poškození rourky a častým poškozováním vznikalo nebezpečí, že housenka se bude vyvíjet za podmínek pro ni nevhodných. Kromě bakterios, jež se rozvíjely v housenkách až po mechanickém poškození a které nepovažujeme za specifické, zjistili jsme nákazu houbami, prvoky a virem.

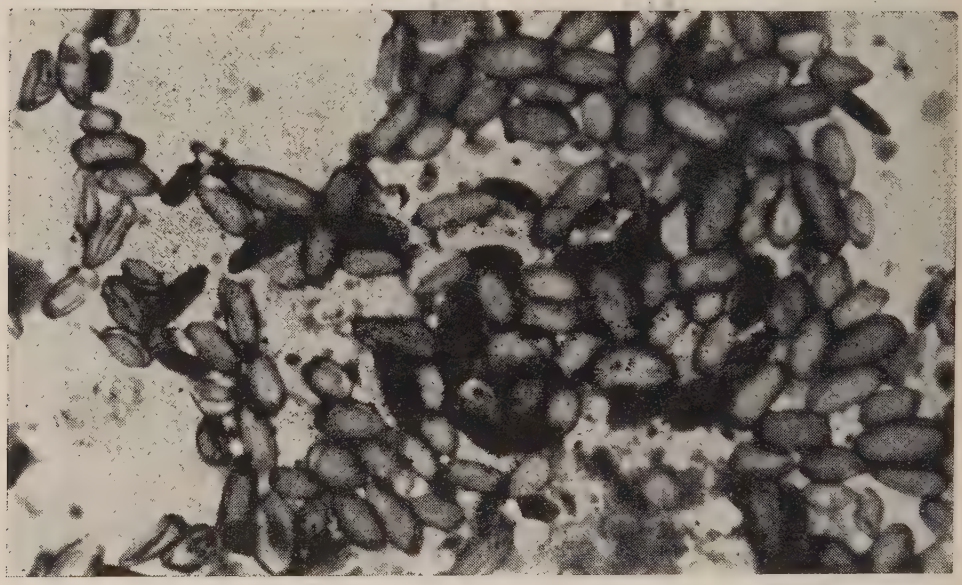
1. Z nákaz houbami projevila se především nákaza *Empusa aulicae* Reich. Objevuje se u starších housenic *Apethymus braccatus* a přechází z nich i na jiné housenky píďalek i obalečů, chovaných společně s nimi. Tam, kde prvotně nakažené housenice *Apethymus* přítomny nebyly, k nákaze ostatních druhů nedošlo. Nákaza se projevuje až velice pozdě, sotva 12—24 hodin před uhynutím housenic tím, že housenice mají více napjatou pokožku. Pokožka postupně bělá, jako by byla pokryta tenkou vrstvičkou parafinu. V tomto stadiu housenka hyne a během 2 dnů vyrůstá na ní souvislá vrstva konidioforů, které vystřelují spory do okolí housenky, vytvářejíc bílé kolo o průměru 3—3,5 cm (tab. I, 6, 7, 8). Spory jsou kulovité, bez špičatého výrůstku, jaký mají spory *Empusa muscae*. Když housenku přeneseme z chovné nádoby na nové sklo (pro fotografování), většinou další vývoj houby ustává, spory nejsou více vystřelovány a objevují se pouze dlouhá vlákna mycelia, poutající housenku k podkladu. Empusa napadá 28—32 % housenek pilatky.

V jediném případě byla v housence *Tortrix viridana* zastižena nákaza parasitem, vyznačujícím se vejčitými útvary obvykle bez vnitřních struktur, které by se vybarvily Giemsou. Tyto „spory" byly nestejně veliké, největší 13 × 3 μ nebo 17 × 3,5 μ, střed byl při 9 × 4 μ a menší měřily jen 5 × 2,6 μ. Celá spora se zbarvila růžově; u některých bylo možno pozorovat na obou pólech drobné zrnko nebo výstupek tvaru pupenu. V některých menších stadiích se vybarvil plasmatický vnitřek, kde bylo možno rozeznat tmavší jádro. Jediným stadiem, které by mohlo souviset s těmito „sporami" a které také v dostatečném množství bylo v housence přítomno, byly kvasinkovité útvary vejčitého tvaru, 5 × 3 μ veliké, jen ojediněle spojené do řetízku nebo větvení. O příslušnosti

cizopasníka při skrovném materiálu nelze rozhodnout a bude podroben dalšímu studiu (obr. 1).

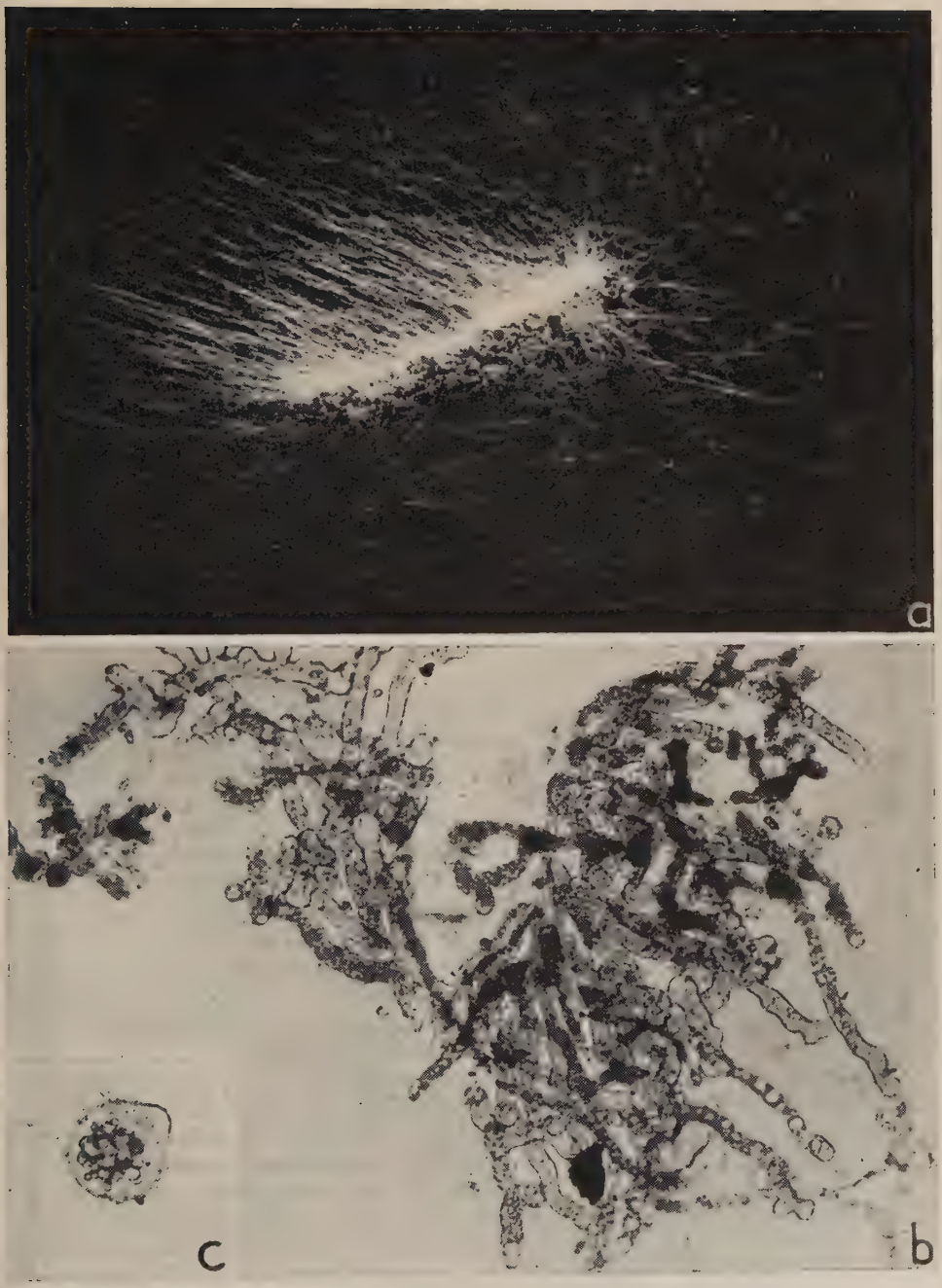
Z prvoků byly u *Tortrix viridana* zastiženy dvě mikrosporidie (hmyzomorky). Z nich větší působila hynutí u 4 %, menší u 3 % housenek (které ovšem vzhledem ke sběru naspodu stromu nebyly charakteristickým souborem).

2. *Octosporea viridanae* n. sp.: Tato mikrosporidie se vyvíjí v tělní dutině housenky obaleče, kde postupně proniká do tukového tělesa i do ostatních orgánů, až na konci nákazy je tělo housenky proměněno ve vak plný spor,



Obr. 1. Kvasinkovité organismy z *Tortrix viridana*, 1500×, Giemsa. Foto J. Fiala.

kterým prochází poměrně dosti uchované střevo, kde však vlivem snížené odolnosti nacházíme opět invasi bakterií do střevních buněk. Zevně se projevuje nákaza zesvětlením housenky, snížením její pohyblivosti a smrtí, při čemž tělo změkne. K nákaze dochází zřejmě cestou alimentární, ve střevě housenky se otvírají spory, planonty pronikají do tělní dutiny a tu se počnou množit. Obranné reakce hostitele jsou nepatrné; oenocyty a lymfocyty uložené kolem střeva v silné vrstvě mikrosporidií ani nepohlcují, ani ji nezneškodňují jiným způsobem. Celkově můžeme obraz nákazy charakterisovat tak, že tu dochází k lysi a desintegraci tkání vlivem mikrosporidie; stěny buněčné jsou nezřetelné, jádra co do tvaru nedotčena a nezmnožena, obranné pochody chybějí. Stadia mikrosporidie jsou rozložena v plástovitých vrstvách po celé délce těla housenky. Nejmladší stadia nákazy byla nalezena ve zbytcích srdce housenky, těsně pod tergity. Jsou to stadia s dobře barvitelnou plasmou a poměrně velikými kompaktními jádry, která kromě řídkých výjimek jsou po dvou buď jako diplokarya ležící těsně jedno na druhém, nebo jako dvě oddělená jádra (obr. 2a, b). Diplokarya, tak charakteristická pro rod *Octosporea*, doprovázejí celý vývoj mikrosporidie. Na konci řady stadií s dobře barvitelnou plasmou a většími



Obr. 2. a - *Empusa aulicae* na housenici *Apethymus braccatus*. Nativ, 2×, b - hyfy, c - vystřelená spora *Empusa aulicae*. Foto Fiala.

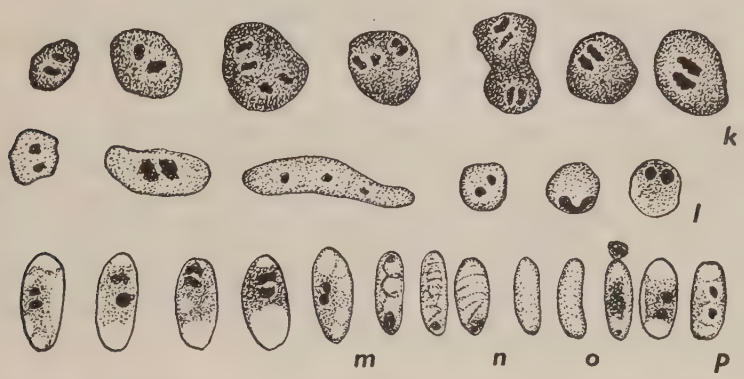
jádry jsou kulovití schizonti velcí 13 μ, s plasmou již slaběji barvitelnou. V nich se vyvíjí větší počet jader a kolem nich se shromažďuje plasma tak, že uvnitř blány schizontu se objevují značné vakuoly. Na konci tohoto pochodu leží v bláně schizontu pentlice merozoitů, z nichž každý má dvě drobná jádra sdružená vedle sebe (obr. 3c, d, e). Po otevření stěny schizontu uvolňují se pentlice a přímo z nich dále zrají sporoblasty a spory. Z každého dvoujader-

Obr. 3. Vývoj *Octosporea viridianae* n. sp.; a - mladí schizonti, b - invasní schizonti, c - vznik pentlicovitých merozoitů, e, f - sporoblasty (Giemsa), g - totéž, barveno Heidenhainem, h - zralé spory (Giemsa), i - totéž (Heidenhain), j - nativní.

ného úseku pentlice tvoří se jediný sporoblast a spora (obr. 3f). Část úseku se oddělí od zbytku pentlice, mírně zbytní a nabývá protáhlého tyčinkovitého tvaru (12—13 × 2 μ), jeho dvě jádra zbytňují a obracejí se k sobě zploštělými stranami. Někdy ustupují k jednomu konci sporoblastu. Při dalším vývoji spory se sporoblast zmenšuje, vytváří se pevnější blána, která postupně brání vybarvení obsahu. Dvě jádra, nyní menší a kulovitá, jsou stále ještě patrna. Konečně se vytváří spora veliká za živa 6,5 × 1,7 až 8 × 2 μ, která na suchých roztěrech barvených Giemsou je širší, ježto se zplošťuje při usychání preparátů. Má na obou pólech drobnou vakuolku. Po hydrolyse barví se Giemsou dvě drobná jádra ve střední části spory a obsah spory se vybarví v podobě úzkého kužele (obr. 3g, h, i, j), jak je to běžné u mikrosporidií. Při barveních Heidenhainem pozorujeme u většiny spor ve větší přední nevybarvené vakuole tenký výběžek, jaký odpovídá zbytkům pólového vlákna (tab. II., 1).

Při vývoji nákazy v hostiteli pozorujeme, že schizonti se sytě barvitelnou plasmou jsou nositeli nákazy do nových tkání, jimi proniká nákaza do orgánů

hostitele. Naproti tomu stadia se slabě barvitelnou plasmou jsou hojná v místech, kde jsou jenom spory, jež svým zráním stále doplňují. Kolem stadií pronikajících do tkání tvoří se drobné vytrávené vakuoly, zřetelné i na fotografii. Vedle těchto stadií objevují se v cystách i jiné, totiž kulovité, 10—13 μ veliké útvary s jedním nebo více jádry, kde v plasmě nacházíme okrouhlé nebo srpkovité inkluse, vyplňující mnohde celou plasmu kolem jádra. Jejich přísluš-



Obr. 4. Vývoj *Nosema tortricis* n. sp.; k - schizogonie, l - sporogonie, m - sporoblasty, n - stopy pólového vlákna, o - nativní, p - Heidenhainem barvené spory po Lugolu.

nost k pozorované mikrosporidii není možno prokázat, avšak v jiných housenkách nalezeny nebyly.

Příslušnost k rodu *Octosporea* je dána poměrně dlouhými sporami, 4krát delšími než je jejich šířka, mírně prohnutými, jakož i dvoujaderností stadií až do spory. Odchylkou je to, že většinou rod *Octosporea* se vyznačuje nejméně osmijadernými pansporoblasty, které tu chybějí. Vzhledem k tomu, že z této skupiny škůdců nejsou mikrosporidie známy vůbec a také že uváděná *Octosporea* se liší od dosud známých druhů svým vývojem, považujeme ji za nový druh a navrhujeme pro něj jméno *Octosporea viridanae* n. sp.

3. *Nosema tortricis* n. sp.. Druhá, menší mikrosporidie je typická *Nosema*, vyznačená barvitelnějšími okrouhlými, dvou-, nejvíce čtyřjadernými schizonty a okrouhlými sporonty (obr. 4k, l). Sporoblasty měří 5 × 3 μ, jejich jádra leží blíže jednomu pólu. Zralé spory měří za živa 3—4 × 1,5 μ; jsou rovné, až mírně rohlíčkovitě prohnuté, bez nápadnější vakuoly. Pólové vlákno spory vidíme při fixaci Lugolem ve fázovém kontrastu jako útvar stočený po délce spory v 6 nebo i více závitech mezi dvěma světlolomnými granulemi. Vypuzení vlákna jsme nedosáhli ani mechanicky, ani vlivem chemikálií (HCl, NaOH, Lugol, NaCl). Jen v jednom případě bylo pozorováno, po použití Lugolu, na jednom konci spory drobné tělísko, jaké odpovídá planontu spory (obr. 4m, n, o, p). Nákaza napadá tukové těleso housenky, které zcela vyplňuje. Vnějším vzhledem se housenka nijak neliší od housenky nakažené první mikrosporidií, světlejší zabarvení je nesnadno odlišitelné. Buňky s inklusemi chybějí. Pro nalezený druh, který je z obalečů dosud neznám, navrhujeme jméno *Nosema tortricis* n. sp. (obr. 5).

4. V 15 % housenek *T. viridana*, zvláště opožděných před kuklením, které jsme sebrali v terénu, byla nalezena polyedrie. Vyznačuje se u *T. viridana*

velmi drobnými, téměř kulovitými polyedry, s málo vystupujícími hranami. Měří v průměru 0,9—2 μ; většina jader má polyedry veliké 1 μ. Jádra tukového tělesa se zvětšují z původních 4—6 μ na 21—35 μ; jindy zůstávají přes napadení polyedrií nezvětšena (4—6 μ). Polyedry se objevují v chromatinové hmotě v drobných ostrůvcích, takže tvoří zprvu síťovinu, která zaniká, když jádro je celé vyplněno inklusemi. Zbytky chromatinu se ukládají na bláně jádra (obr. 3,4, 5), takže tato je při barvení více vybarvena. Polyedry s jednodušším tvarem jako dodekaedry nebo krychle pozorovány nebyly.

U *T. löflingiana*, kde se nákaza vyskytla asi u 10 % housenek, nacházíme všeobecně polyedry veliké 2 μ.

Nález polyedrie u *Tortrix viridana* a *T. löflingiana* není nálezem prvním ani u tortricidů ojedinělým. Máme řadu dalších nálezů z jiných míst na jiných škůdcích téhož biotopu. Také v literatuře je zaznamenána řada případů polyedrie u tortricidů. Graham (1948) zaznamenává polyedrii u *Acleris variana*, Stockdale (1920) u *Homona coffearia*, Del Guercio (1929)u *Enarmonia diniana* a zcela nedávno Martignoni (1954) u *Oporinia autumnata*. Vzhledem k tak velikému počtu druhů, které jsou napadeny, je nutno k systematickému zpracování virů přistoupit až po důkladném výzkumu křížových infekcí většiny těchto druhů. Vzhledem k tomu, že také velikost virových částic namnoze kolísá jen v malém rozsahu, domnívám se, že je možno až do výsledku revise přiřadit naše polyedrické viry z *T. viridana* a *T. löflingiana* k viru, který isoloval Martignoni, a jemuž se celkovým habitem velice podobají.

ZÁVĚR

28—32 % housenic pilatky *Apethymus braccatus* je napadeno houbou *Empusa aulicae*, která z nich přechází ve vhodném prostředí i na obaleče a píďalky téhož biotopu.

U 0,5 % zastižena u *T. viridana* blíže neurčitelná nákaza organismem příbuzným kvasinkám.

4 % housenek *T. viridana* byly napadeny mikrosporidií *Octosporea viridanae* n. sp. se sporami 6,5—8 × 1,7—2 μ velikými, která se množí v tělní dutině, tukovém tělese a později i ve svalstvu housenky.

3 % housenek *Tortrix viridana* byly napadeny mikrosporidií *Nosema tortricis* n. sp. se sporami 3—4 × 1,5 μ velikými, mírně rohlíčkovitě prohnutými. Cizopasník napadá tukové těleso housenek.

15 % housenek *T. viridana* a 10 % housenek *T. löflingiana* bylo napadeno polyedrií s drobnými, 1 μ v průměru měřícími polyedry.

К ИЗУЧЕНИЮ БОЛЕЗНЕЙ ВРЕДИТЕЛЕЙ ДУБА В ЮЖНОЙ МОРАВИИ

Резюме

На 28—32 % гусениц пилильщика *Apethymus braccatus* нападает гриб *Empusa aulicae*, который от них переходит в подходящей среде и к пяденицам того же биотопа. У 0,5 % было обнаружено ближе не определимое заражение организмом родственным с дрожжами.

4 % гусениц *Tortrix viridana* были нападены микроспоридией *Octosporea viridanae* со спорами величиной 6,5—8 × 1,7—2 μ, которые размножаются в полости тела, жировом теле и позже и в мышцах гусеницы.

3 % гусениц *Tortrix viridana* были нападены микроспоридией *Nosema tortricis* со спорами величиной 3—4 × 1,5 μ, немножко изогнутыми. Паразит нападает на жировое тело гусениц.

15 % гусених *T. viridana* и 10 % гусениц *T. löflingiana* было нападено полиэдрией с мелкими полиэдрами 1 μ в поперечнике.

ZUR KENNTNISS DER KRANKHEITEN DER SCHÄDLINGE DER EICHE IN SÜDMÄHREN

Zusammenfassung

Die gemeinsam vorkommenden Eichenschädlinge *Tortrix viridana* (150 Raupen), *Tortrix löflingiana* (38 Raupen) und *Apethymus braccatus* (85 Raupen) wurden auf vorhandene Krankheiten untersucht. Dabei wurde gefunden, daß 28—32 % der Raupen der Blattwespe *Apethymus braccatus* einer Infektion mit *Empusa aulicae* erliegt, die von ihnen auch auf andere mit vorkommende Raupen übergeht. Dabei wurde in etwa 0,5 % der Torticiden eine seltene Infektion mit einem hefartigen Organismus festgestellt.

In 4 % der Raupen von *Tortrix viridana* wurde eine neue Mikrosporidienart *Octosporea viridanae* festgestellt. Der Parasit befällt besonders den Fettkörper, später auch die Muskulatur; der Darm bleibt unversehrt. Abwehrreaktionen wurden nicht beobachtet. Die Entwicklung ist aus der Abb. 2. ersichtlich. Die Schizogonie verläuft nach dem Nosema Typus. Diplokaryen sind immer zugegen. Die reifen Sporen messen 6,5—8 × 1,7—2 μ, sind gerade bis leicht gekrümmt, zweikernig, mit Vakuolen auf beiden Enden.

In 3 % Raupen von *Tortrix viridana* fanden wir die Mikrosporidie *Nosema tortricis*, mit ovalen Sporen von 3—4 × 1,5 μ Größe. Auch in diesem Falle ist der Fettkörper befallen.

In 15 % der Raupen von *Tortrix viridana* und 10 % von *T. löflingiana* war von einer Polyedrie befallen, die sich durch ziemlich kleine, 1 μ (bei *T. löflingiana* 2 μ) große, fast runde Polyeder auszeichnete. Die befallenen Kerne werden netzartig zersetzt und erreichen bis 35 μ im Durchmesser. In einigen Kernen werden normale Polyeder gebildet, ohne daß sich der Kern vergrößert hat. Vorläufig wird der Virus zu der von Martignoni (1954) beschriebenen Art zugerechnet.

LITERATURA

Del Guercio G., Il male del giallume (o dei microbi polyedrici) negli allevanmenti dei filugelli, negli insetti delle piante forestali ed agrarie e nelle zanzare della malaria. Redia, 17, 1—315, 1929.

Graham K., Forest Insect Investigation. Bimonthly Program Report, 4, 1948.

Martignoni M. E., Über zwei Viruskrankheiten von Forstinsekten im Engadin, Mitt. Schweiz. Ent. Gesellschaft, 27, 147—152, 1954.

Steinhaus E. A., Principles of Insect Pathology, Mc Graw-Hill, 757 pp., 1949.

Stockdale F. A., Two Insect Pests of Tea in Ceylon. Trop. Agr. 55, 276—9, 1920.

MILBEN AUS DEM NATURSCHUTZGEBIET AUF DEM SPIEGLITZER (GLATZER) SCHNEEBERG

(Carl Willmann, Bremen)

Alle Proben, die Material für diese Arbeit geliefert haben, wurden oberhalb der 1000 m Linie entnommen. Um auch einige sonst meist vernachlässigte Lebensräume zu erfassen, wurde eine große Reihe von Handfängen ausgeführt, so z. B. unter der Rinde vermoderter Stämme, unter und in faulem Holz am Boden, unter der Rinde zum Abtransport bereitliegender Fichtenstämme, an großen Porlingen, die sich an abgestorbenen Fichten angesiedelt hatten, unter Steinen des Schneeberggipfels und besonders unter Brettern, die auf der Wiese oberhalb der Schweizerei als Köder ausgelegt wurden. Hier sammelten sich allerlei Arten an, die an Wiesenpflanzen leben und sonst meist der Beobachtung entgehen. Die Bretter wurden möglichst zweimal am Tage abgesucht und dann an anderer Stelle wieder ausgelegt. Die Hauptausbeute ergaben aber zahlreiche Moos- und Bodenproben, die mit dem Berleseschen Gesiebeautomaten ausgelesen wurden.

Die meisten Fänge wurden bei einem Aufenthalte im Untersuchungsgebiete im Juli 1942 getätigt, da aber von der Sammelausbeute früherer Reisen nur die „Milben der Schneebergmoore" (Willmann 1939) bearbeitet wurden, konnten die aus dem Jahre 1942 vorliegenden Ergebnisse durch zahlreiche bisher nicht ausgewertete Proben der Jahre 1936, 1937 und 1939 ergänzt werden. So liegt dieser Studie ein sehr reichhaltiges Untersuchungsmaterial zugrunde, das den verschiedensten Lebensräumen entnommen wurde.

FUNDORTE

(Die Proben wurden fortlaufend nummeriert, konnten also bei der Zusammenstellung der Fundorte nach Lebensräumen nicht in der Reihenfolge ihrer Entnahme aufgezählt werden.)

I. Quellmoose

Probe 7. Moos auf überrieselten Steinen an einer Quelle zwischen dem 2. und 3. Schneegrund. 1100 m. Polen.
Probe 8. 2. Schneegrund, im Bach, Moos an überrieselten Steinen. Polen.
Probe 9. Quellige Stelle unterhalb der Schweizerei, Bodenmoos, sehr feucht. 1180 m. Polen.
Probe 10. Dieselbe Stelle, Sphagnum. Polen.
Probe 13. Feueressenbach, Moos an überrieselten Steinen. 1050 m. Polen.
Probe 14. Quelliger Südhang am Kleinen Schneeberg, dichter Bestand von blühendem Germer (*Veratrum album* var. *lobelianum*), Sphagnum und Hypnum zwischen den Germerpflanzen. 1140 m. ČSR.

Probe 15. Dieselbe Stelle, Sphagnum in der Quellrinne. ČSR.
Probe 16. Dieselbe Stelle, Hypnum in der Quellrinne. ČSR.
Probe 20. Althannwiesen, quellige Stelle. Etwa 1200 m. ČSR.
Probe 21. Daselbst, 2. Probe. ČSR.
Proben 22.—24. Aus den reichen Moospolstern der 2. Marchquelle. 1370 m. ČSR.
Probe 27. Quellgrund unterhalb der Jagdhütte bei der Schweizerei (entwässert nach dem Klessengrund). 1200 m. Polen.
Probe 30. Quellmoose am Südhang des Großen Schneeberges am 1100er-Weg. ČSR.
Probe 31. Moos in Quelle bei der Schweizerei, unmittelbar vor dem Hause. 1200 m. Polen.
Probe 33. Subalpine Quellflur unterhalb der Schweizerei. 1200 m. Polen.
Probe 37. Quellige Stelle der Wiese unterhalb der Schweizerei. 1200 m. Polen.
Probe 43. 2. Marchquelle, Moos auf Steinen in der Quelle. ČSR.
Probe 44. Moos in der Umgebung der 2. Marchquelle. ČSR.

II. Wiesen

Probe 45. Moospolster aus der Nebenquelle der 2. Marchquelle. ČSR.
Probe 4. Wiese oberhalb der Schweizerei, unter Brettern als Köder ausgelegt. 1230 m. Polen
Probe 17. Haberwiesen, Moos zwischen Nardus stricta, Borstengrasmatte. 1200 m. ČSR.
Probe 29. Haberwiesen, Polytrichum. 1200 m. ČSR.
Probe 32. Subalpine Wiese unterhalb der Schweizerei, Moos, ziemlich trocken. 1200 m. Polen.
Probe 34. Dieselbe Wiese, Moos, feucht. Polen.
Probe 36. Dieselbe Wiese, Moos, feucht. Polen.

III. Moore

Probe 52. Mährischer Kamm, kleines Moor am Lattichberg, Sphagnum am Boden. 1260 m. ČSR.
Probe 53. Dasselbe Moor, Sphagnum in Bulten. ČSR.
Probe 54. Moor nördlich der Dürren Koppe, Sphagnum am Boden. 1260 m. ČSR.
Probe 55. Dasselbe Moor, 2. Probe. ČSR.
Probe 56. Daselbst. 3. Probe. ČSR.
Probe 57. Dasselbe Moor, Polytrichum. ČSR.
Probe 58. Moor nördlich der Schwarzen Koppe, Sphagnum am Boden. 1260 m. ČSR.
Probe 59. Dasselbe Moor, Sphagnum, 2. Probe. ČSR.
Probe 61. Seepfützen, Ergänzungsprobe, Sphagnum am Boden. 1200 m. Polen.
Probe 64. Spieglitzer Seefelder, Ergänzungsprobe, Sphagnum am Boden. 1200 m. Polen.

In der Arbeit „Die Milben der Schneebergmoore" (Willmann, 1939) konnte in der Hauptsache nur die Ausbeute aus den Spieglitzer Seefeldern und den Seepfützen berücksichtigt werden, da die Moore auf dem Mährischen Kamm damals nicht zugängig waren. Erst im Jahre 1939 konnte ich in diesen Mooren eine Reihe von Proben entnehmen, die für die vorliegende Arbeit mitausgewertet wurden (Proben 52—59).

IV. Bodenmoose im Fichtenwald

Probe 5. Abstieg vom Bönschweg in die Feueressenschlucht. 1100 m. Polen.
Probe 18. Bönschweg, letzter Teil, Moos am Felsenhang. 1170 m. Polen.
Probe 25. Moos am Wegrande hinter der Jagdhütte bei der Schweizerei. 1200 m. Polen.
Probe 26. Weg hinter der Jagdhütte, Moos an Steinen in einem trockenen Quellauf. Polen.
Probe 28. Moos auf Felsblöcken am Aufgang zur Schwarzen Koppe. 1200 m. ČSR.
Probe 39. Bönschweg, oberer Teil, Moos auf Felsblöcken. 1100 m. Polen.
Probe 41. Toter Wald am Schneeberggipfel, Bodenmoos. 1300 m. Polen.
Probe 48. Bönschweg, Plenterweg, Bodenmoos. 1150 m. Polen.
Probe 49. Bönschweg, Sphagnum an Felsen, feucht. 1150 m. Polen.
Probe 50. Toter Wald, Bodenmoos. 1300 m. Polen.
Probe 51. Dasselbe an anderer Stelle. Polen.
Probe 63. Moos am Südhang des Kleinen Schneeberges. 1200 m. ČSR.

Probe 11. Gipfelzone, Fichtenwald oberhalb der Schweizerei. 1250 m. Polen.
Probe 12. Daselbst, 2. Probe. Polen.
Probe 46. Mährischer Kamm, Fichtenstreu vom Schnelleboden. 1000 m. ČSR.
Probe 47. Mulm unter einer Wildfütterungsstelle in ca 1000 m Höhe. Hier macht sich die Durchsetzung des Bodens mit Kot und Urin des Wildes bemerkbar (koprophile Arten). Polen.

VI. Unter Rinde und in morschem Holz (Handfänge)

Probe 1. Im Walde oberhalb der Schweizerei unter der Rinde vermoderter Stämme, unter und in vermodertem Holz, das am Boden lag. 1250 m. Polen.
Probe 6. Oberer Teil der Feueressenschlucht, unter der Rinde gefällter, zum Abtransport bereitliegender Fichtenstämme. 1050 m. Polen.

VII. Rinde, Flechten und Pilzbewuchs an abgestorbenen Bäumen

Probe 3. Wald oberhalb der Schweizerei, an Porlingen, die an abgestorbenen Bäumen wuchsen. 1200—1300 m. Polen.
Probe 19. Flechten und Rinde an Baumleichen am Gipfel des Kleinen Schneeberges. 1326 m. Polen.
Probe 40. Flechten und Rinde an Krüppelfichten im Toten Wald, Gipfelzone des Großen Schneeberges. 1300—1400 m. Polen.

VIII. Isländisches Moos, *centraria islandica*, Gipfelzone

Probe 35. *Cetraria islandica* am Gipfel unterhalb des Turmes. 1400 m. ČSR.
Probe 42. *Cetraria islandica* oberhalb des Marchloches. 1375 m. ČSR.
Probe 62. *Cetraria islandica*, Gipfelzone. 1400 m. ČSR.

IX. Gipfel des grossen Schneeberges unter Steinen

Probe 2. Gipfelzone unter Steinen. 1350—1400 m. Polen.
Probe 38. Blockfelder am Schneeberggipfel. 1350—1400 m. ČSR.

SYSTEMATISCHES VERZEICHNIS DER GEFUNDENEN ARTEN

Subordo *Parasitiformes*

Familie *Parasitidae*

1. *Parasitus coleoptratorum* (L.).
Diese weit verbreitete Art wurde in den Mooren des Mährischen Kammes in Aethylenglykolfallen gefangen, in die sie mit Käfern, die von ihr als Transportmittel benutzt wurden, hineingelangt ist. (Willmann 1939).

2. *Pergamasus barbarus* Berl.
Vorkommen: III/7; V/46; VI/1. Diese große Art ist an keinen bestimmten Lebensraum gebunden. Sie wurde gefunden im Moore nördlich der Dürren

Koppe, in Fichtenstreu vom Schnelleboden und unter der Rinde vermoderter Stämme im Walde oberhalb der Schweizerei. Sie ist ferner bekannt aus den Altvatermooren (Willmann 1939). Von Berlese wurde die Spezies ursprünglich aus Mähren beschrieben, Trägardh erwähnt sie von den Faeroer.

3. *Pergamasus parvulus* Berl.

Vorkommen: I/23; II/60; III/52, 54, 55, 56, 58, 64; IV/25, 26, 39, 48; VI/1; VIII/42. Die Art findet sich in zahlreichen Proben in den verschiedensten Lebensräumen. Besonders häufig ist sie in Mooren und in Bodenmoosen des Waldes, weniger häufig in Quellmoosen. Aus dem Naturschutzgebiet ist sie schon bekannt von den Spieglitzer Seefeldern und den Seepfützen (Willmann 1939), Frenzel fand sie auf den Haberwiesen (Frenzel 1936). Außerhalb des Naturschutzgebietes wurde sie festgestellt in den Puhumooren, den Mooren des Altvaters und in den Reinerzer Seefeldern (Willmann 1939). In Wiesenböden fand Frenzel sie in Hundsfeld, Neuhaus, Görbersdorf und Hofeberg. Berlese beschreibt sie aus dem Tridentinum. Nach Norden geht sie bis zu den Faeroer (Trägardh 1931) und Island (Sellnick 1940).

4. *Pergamasus runcatellus* Berl.

Vorkommen: I/10, 13, 14, 21, 31, 37; II/4, 32; III/29; IV/28, 39, 41; V/12; VIII/62. Die Art ist besonders häufig in Quell- und Bodenmoosen, in anderen Lebensräumen seltener. Sie wurde von Berlese aus Italien beschrieben. Sie ist ferner bekannt aus verschiedenen Höhlen des Mährischen Karstes, aus England (Hull 1918) und Irland (Halbert 1915). Sellnick stellte sie auf Island fest (1940).

5. *Pergamasus oxygynellus* Berl.

Vorkommen: I/7, 13; II/32. Die Art fand sich in Wiesenmoosen und Quellmoosen an überrieselten Steinen. Frenzel stellte sie in schlesischen Wiesenböden fest in Neuhaus, Görbersdorf, Hofeberg (Frenzel 1936). Berlese beschreibt sie aus Italien. Sie ist auch bekannt von Madeira (Willmann 1939).

6. *Pergamasus quisquiliarum* Berl.

Vorkommen in den Proben I/8, 10. Die Art wurde nur in triefendnassen Quellmoosen angetroffen. Sie ist aus dem Schneeberggebiet bekannt aus nassen Moospolstern in der Spritzzone des Wölfelsfalles (Pax & Willmann 1937), sie wurde ferner gefunden im Erzgebirge (Büttner 1938) und Madeira (Willmann 1939). Berlese beschreibt sie ursprünglich aus Italien und Norwegen.

7. *Pergamasus crassipes* (L.).

Vorkommen: I/20; III/52; V/12; VIII/35. Die Art ist weit verbreitet in den verschiedensten Lebensräumen. Sie wurde schon von Frenzel in den Haberwiesen gefunden, ferner in Wiesenböden von Hundsfeld, Nippern und Görbersdorf (Frenzel 1936). Sie ist ferner bekannt aus Moospolstern in der Spritzzone des Hohen Falles (Pax & Willmann 1937), sowie aus dem Graphitbergwerk Klein Würben b. Mährisch Altstadt (Maschke 1936) und aus dem Mährischen Karst. Aus dem Norden kennt man sie aus Island (Sellnick 1940) und Grönland (Jörgensen 1934).

8. *Pergamasus sudeticus* Willm.

Vorkommen: I/22, 27, 31; II/32, 36; IV/41, 48, 63; VIII/62. Die Proben, in denen diese Art festgestellt wurde, verteilen sich auf Quell-, Wiesen- und Bodenmoose des Waldes, auch in Cetraria-Polstern der Gipfelzone konnte sie

gefunden werden. Sie ist schon bekannt von den Spieglitzer Seefeldern, den Seepfützen, dem Puhumoor und von den Reinerzer Seefeldern (Willmann 1939). Sie wurde zuerst bekannt aus der Spritzzone des Hohen Falles (Pax & Willmann 1937). Außerhalb der Sudeten ist die Art bis jetzt noch nicht gefunden worden.

9. *Pergamasus lapponicus* Tgdh. var. *teutonica* var. nov. (Abb. 1). Vorkommen: In Probe IV/51. Diese Form unterscheidet sich von der Hauptart, die aus Lapp-

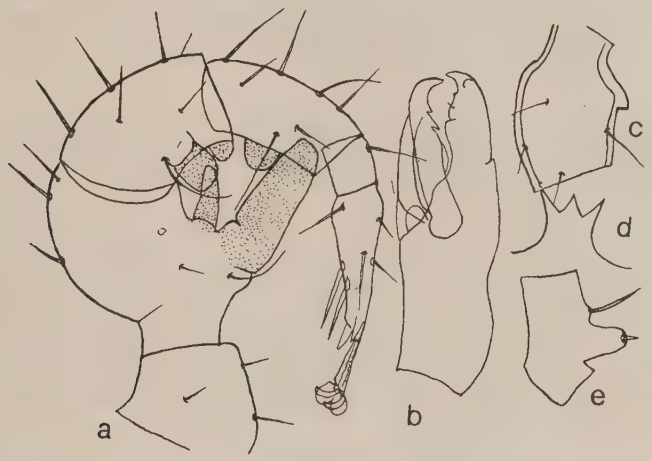


Abb. 1. *Pergamasus lapponicus* var. *teutonica* nov. var., ♂, a - Bein II, b - Mandibel, c - Trochanter IV, d - Epistom, e - Palptrochanter.

land (Sarekgebirge und Abisko) bekannt ist, durch die abweichende Ausbildung des Epistoms und des 2. Beinpaares beim ♂. Das Epistom hat bei der Typenart einen breitgerundeten Mittelvorsprung und 2 seitliche Spitzen, oder der Mittelvorsprung fehlt ganz. Bei der hier gefundenen Form ist das Epistom dreispitzig (Abb. 1d), die Mittelspitze ist breit, die Seitenspitzen sind etwas schmäler, alle drei ragen gleichweit nach vorn. Der große Sporn am Femur des 2. Beinpaares ist bei der lappländischen Typenart „daumenförmig, leicht nach innen und oben gedreht, fast überall gleich breit, nur an dem schräg abgestutzten Ende verbreitert", bei der neuen Varietät ist der Sporn überall gleichbreit, an der Spitze nicht verbreitert und nicht gekrümmt. Der Processus axillaris ist groß, etwas breiter und stumpfer als bei der Hauptart. Die Fortsätze an Genu und Tibia stimmen mit denen der Typenform überein. Mandibeln, Palptrochanter und Trochanter des 4. Beinpaares wie bei der Hauptart. Ebenso steht das 5. Haarpaar auf dem Sternalschilde des ♂ auf kleinen besonderen Knoten dicht neben den Coxae IV.

Eine dritte Form dieser Spezies ist mir aus den Alpen (Groß-Glocknergebiet) bekannt. Der große Sporn am Femur II ist an der Spitze stark verbreitert, noch mehr als bei der Hauptart, also gerade im Gegensatz zu der var. *teutonica*, und auch die Mandibeln und das Epistom zeigen eine ziemlich starke Abweichung. Palptrochanter und Trochanter IV haben dagegen den gleichen Bau wie bei der Hauptart, und auch die Stellung des 5. Haarpaares auf kleinen

Knoten ist die gleiche. Diese Merkmale weisen darauf hin, daß die Tiere zusammengehören. — Eine 4. Form — *Pergamasus lapponicus* var. *silesiaca* — konnte ich aus dem kleinen Naturschutzgebiet „Verlorenes Wasser" bei Panten (Kr. Liegnitz) beschreiben (Willmann 1949).

Trägardh gibt für die Typenform als Größe an: 765/396 µ, die var. *teutonica* ist kleiner, sie mißt 690/375 µ. Die alpine Form entspricht in ihrer Größe ungefähr der Hauptart, während die var. silesiaca größer ist (795/480 µ). Die Art hat eine diskontinuierliche Verbreitung, die wahrscheinlich eiszeitlich bedingt ist. In den verschiedenen Wohngebieten, in denen sie als Eiszeitrelikt anzusprechen ist, haben sich „bedingt durch die lange Isolierung jeweils etwas abweichende Charaktere" herausgebildet.

10. *Pergamasus decipiens* Berl.

Die Art findet sich nicht in der diesmaligen Ausbeute, wurde aber in Sphagnum auf den Seepfützen gefunden (Willmann 1939); von Berlese wird die Art aus dem Tridentinum beschrieben.

11. *Eugamasus kraepelini* Berl.

Vorkommen: I/14, 27; II/4, 17, 34; IV/26. — Die Art findet sich besonders in Quell- und Wiesenmoosen. Sie ist bereits bekannt von den Spieglitzer Seefeldern (Willmann 1939) und wurde ferner angetroffen in der Wolmsdorfer Tropfsteinhöhle (Pax & Maschke 1936). Die Art ist auch aus dem Mährischen Karst bekannt. Sie ist in Europa weit verbreitet und geht nach Norden hinauf bis zum Sarekgebirge (Trägardh 1910) und Island (Sellnick 1940).

Familie *Veigaiidae*

12. *Veigaia nemorensis* (C. L. Koch).

Vorkommen: I/13, 31; II/32; V/11, 12, 46; VI/1; VIII/42. In Quellmoosen, Wiesen, Waldstreu, unter Baumrinde und in *Cetraria*-Polstern wurde diese Spezies gefunden. Sie ist aus dem Naturschutzgebiet bereits bekannt von den Haberwiesen (Frenzel 1936), im Schneeberggebiet ferner aus Hofeberg (Wiesen), dem Graphitbergwerk Klein-Würben und aus den Quarglöchern (Pax & Maschke 1936), auch sonst ist die Art mehrfach in Höhlen angetroffen worden (Mährischer Karst). Aus Schlesien nenne ich noch folgende Fundorte: Wiesenböden bei Hundsfeld, Neuhaus, Görbersdorf (Frenzel 1936). Es ist eine weitverbreitete Spezies, die auch aus dem Norden bekannt ist (Abisko, Island).

13. *Veigaia kochi* (Trgdh.).

Vorkommen: I/10, 30; IV/25, 28, 41, 50; V/46. Quell- und Bodenmoose und die Waldstreu beherbergen diese Art, sie ist aber auch schon bekannt von den Spieglitzer Seefeldern (Willmann 1939), aus dem Wiesenboden von Görbersdorf (Frenzel 1936) und aus Mähren (Willmann 1954). Eine verbreitete Art, die auch im Norden nicht fehlt (Sarekgebirge, Abisko, Island, Grönland).

14. *Veigaia herculeana* (Berl.).

Vorkommen: I/14, 23, 24, 30, 45; II/29, 34; III/60; IV/39; V/46, 50; VIII/42. Die Spezies findet sich in zahlreichen Proben und in den verschiedensten Lebensräumen: Quellen, Wiesen, Moor, Bodenmoos, Waldstreu, Isländisches Moos der Gipfelzone. Sie wurde ferner schon auf den Seepfützen in Sphagnum festgestellt und ist bekannt aus der Spritzone des Wölfelsfalles

(Pax & Willmann 1937). *V. herculeana* wurde auch mehrfach in Höhlen Europas gefunden. (Mähren, Willmann 1954). Berlese beschreibt sie aus Norwegen, sie wurde auch im Sarekgebirge (Trägardh), bei Abisko (Willmann) und auf Island (Sellnick) erbeutet.

15. *Veigaia propinqua* Willmann.

Vorkommen: I/10, in Sphagnum einer subalpinen Quelle unterhalb der Schweizerei. Die Art ist schon bekannt von den Spieglitzer Seefeldern und den Seepfützen, ferner von den Reinerzer Seefeldern. *V. propinqua* ist nicht so weit verbreitet wie die nahe verwandte vorige Art. Sie wurde zuerst in Höhlen der Ostalpen festgestellt (Willmann 1936, 1938).

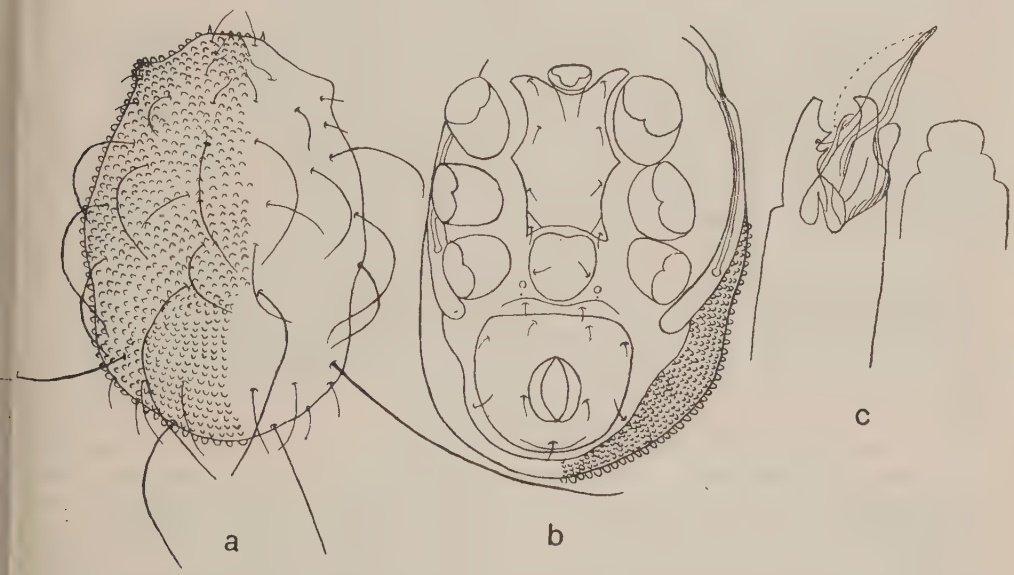


Abb. 2. *Epicriopsis mirabilis* nov. spec., ♂, a - dorsal, b - ventral, c - Mandibel und Epistom.

16. *Veigaia transisalae* (Oudms).

Vorkommen: I/8, 14, 16, 24, 27, 45. Die Spezies wurde diesmal nur in Quellmoosen gefunden. Sie ist ferner bekannt vom Mährischen Kamm, aus der Spritzzone des Wölfelsfalles (Pax & Willmann 1937), aus dem Wiesenmoor am Puhu, den Altvatermooren und dem Moosebruch (Willmann 1939). Auch sonst ist die Art weit verbreitet, fehlt aber anscheinend im Norden. Die Faeroer (Trägardh 1931) bilden bis jetzt den nördlichsten Fundplatz.

17. *Veigaia cervus* (Kramer).

Vorkommen: Die Art fehlt in der diesmaligen Ausbeute, wurde aber früher auf den Seepfützen (Willmann 1939) und auf den Haberwiesen (Frenzel 1936) nachgewiesen. Sie ist auch bekannt vom Puhumoor (Willmann 1939) und der Niedermoorwiese von Nippern (Frenzel 1936). Eine verbreitete, aber nirgends häufig auftretende Art, die auch im Norden nicht fehlt (Island, Abisko).

18. *Epicriopsis mirabilis* nov. spec. (Abb. 2).

Von der Gattung *Epicriopsis* sind bis jetzt 2 Arten aus Europa bekannt: *E. horridus* (Kramer 1876) und *E. berlesei* Oudemans 1939. Berlese hatte seine Art (A. M. S. 40/9, 1887) zunächst als *Epicrius mollis* (Kr.) bezeichnet. Er brachte sie in seinem „Indice sinonimico" (1921) in ein neues Genus *Epicriopsis* und indentifizierte sie jetzt mit *Gamasus horridus* Kramer. Nach Oudemans (1939, p. 198) ist auch das nicht richtig, da Kramers Art nicht mit Berleses Spezies übereinstimmt. Oudemans hat letzterer deshalb den Namen „*E. berlesei*" gegeben. Hier scheint eine 3. Art vorzuliegen. Es besteht allerdings die Möglichkeit, daß es sich um das bisher unbekannte ♂ von *E. horridus* (Kr.) handeln könnte, ich halte das aber wegen der viel geringeren Größe, der anderen Verteilung der langen Körperborsten und der abweichenden Form des Epistoms für sehr unwahrscheinlich. Berlese beschreibt von seiner Art nur das ♀, bei Kramer ist nicht festzustellen, ob seiner Beschreibung und Abbildung ein ♂ oder ein ♀ zugrunde gelegen hat. Da er aber 1886 nachträglich die Larve und die beiden Nymphenstadien beschreibt, scheint ihm der ganze Entwicklungsgang des Tieres vorgelegen zu haben, und da würde er auf derartige Unterschiede zwischen ♂ und ♀ aufmerksam geworden sein, wenn sie vorhanden gewesen wären. Bei beiden bekannten Arten sind die ersten langen Rükkenborsten nach vorn gerichtet und überragen weit (um mehr als 2/3 ihrer Länge) den Vorderrand des Körpers. Das ist bei der vorliegenden neuen Art nicht der Fall (Abb. 2a). Die langen Rückenborsten beginnen erst weit hinter der Schulter und sind nach hinten gerichtet. Selbst wenn die 4 langen Borsten der ersten Querreihe nach vorn ständen, würden sie um höchstens 1/10 ihrer Länge über den Vorderrand hinausragen. Im vorderen Teile des Rückens sehen wir mehrere kurze oder mäßig lange Haare, von denen nur die beiden Vertikalborsten etwas kräftiger sind. Dann folgen die langen, säbelartig gebogenen, zum Teil geschwungenen dicken Borsten, die sehr wenig rauh sind, viel weniger als bei den Vergleichsarten. Durch besondere Länge fällt nur das letzte Paar der Seitenreihe auf, das mit einer Länge von 210 μ die Körperbreite übertrifft. Alle anderen Borsten sind beträchtlich kürzer, sie messen etwa 100—140 μ. In der Mittelreihe stehen 11 Paar Borsten (Vertikalhaare mitgezählt), davon sind aber nur das 5., 8. und 10. Paar lang und dick, das 7. und 9. Paar ist etwa halb so lang, und die anderen sind noch kürzer und dünner. Die Schultern springen deutlich vor, das ist bei keiner der anderen Arten der Fall. Hier stehen jederseits 2 kurze Haare und weiter innen ein etwas längeres Haar. Dann folgen 4 Paar lange steife Borsten am Seitenrande und 1 Paar etwas weiter nach innen gestellt. Ebenso wie an den Schultern finden wir an den hinteren Körperecken 3 Paar Borsten, von denen 2 Paar kurze am Rande und 1 Paar doppelt so lange weiter innen eingesetzt sind. Die pilzartigen Knoten des Körpers sind ähnlich ausgebildet wie bei der Vergleichsart, besonders auffällig sind 2 kegelförmig vorragende Knoten neben den Vertikalhaaren und die dichte Häufung der Knötchen an den Schultern.

Ventralseite (Abb. 2b): Wir haben hier eine ganz eigenartige Panzerung, wie sie bei keinem anderen ♂ der Gamasina bekannt ist. Die männliche Geschlechtsöffnung liegt an der normalen Stelle unter dem Vorderrande des Sternalschildes. Das Sternale ist mit den Metasternalien verbunden, letztere sind aber noch durch eine Grenzlinie von dem eigentlichen Sternale abgetrennt. Das Schild trägt also 4 Paar Haare. Dann folgt ein Schild, das man nach

seiner Lage und Behaarung als „weibliches Genitalschild" bezeichnen müßte, und das ist es eben, was dieses ♂ so eigenartig erscheinen läßt. Es erweckt den Eindruck, als habe man einen Zwitter vor sich, der mit männlicher Genitalöffnung und weiblichem Genitalschilde ausgestattet sei. Ob die ♂♂ aller Arten dieser Gattung mit einem solchen Schild ausgerüstet sind, ob es sich also um ein Gattungsmerkmal handelt, läßt sich vorläufig nicht feststellen. An den hinteren Ecken dieses Schildes sehen wir jederseits ein kleines, haarloses Schildchen, dahinter eine innere Chitinleiste und 2 Härchen. Dann folgt ein großes Ventrianale mit großer Analöffnung, das außer den 3 Circumanalhaaren im vorderen Teile noch 2 Paar kleine Härchen trägt. Die Peritrematalschilder schmiegen sich eng der nach unten umgebogenen Rückenpanzerung an. Sie verbreiten sich hinter den Stigmen und sind bis hinter die Coxae IV verlängert. Zwischen der nach unten umgebogenen Rückenpanzerung und dem Ventrianalschild steht auf weicher Haut jederseits noch 1 Haar.

Mandibeln (Abb. 2c): Der Digitus fixus ist an der Spitze abgestutzt und hat in der Mitte 2 scharfe Zähne, der Digitus mobilis hat außer dem gebogenen Endhaken keine Zähne, die Schneide besteht aus einem geschwungenen Blatt. Der Spermatophorenträger ist blattartig verbreitert, nach innen sehr zart, hyalin. — Das Epistom ist breit abgerundet und hat an den Seitenkanten 2 Einkerbungen. Bei Kramers Art besteht die „Randfigur in einem einfachen, ungezähnten, dreiseitigen Vorsprung". Bei *E. berlesei* ist das Epistom sehr kurz und breit gerundet ohne weitere Einschnitte.

Länge 270 μ, Breite 180 μ. Bein I ist 330 μ lang, also länger als der Körper, Länge der hinteren Seitenborsten 210 μ, also länger als die Körperbreite.

Vorkommen: I/14. Hypnum und Sphagnum zwischen blühendem Germer am quelligen Südhang des Kleinen Schneeberges, 1 Exemplar.

Familie *Gamasolaelaptidae*

19. *Digamasellus montanus* (Willm.).

Vorkommen: I/10, 16, 23; II/4; III/64; IV/39, 49, 50; V/11, 12; VI/1; VIII/62. Die Art fand sich in Quellmoosen, Wiesen-, Moor- und Bodenmoosen, unter Rinde, in Waldstreu und in *Cetraria*-Polstern, sie wurde früher schon auf den Spieglitzer Seefeldern und den Seepfützen, sowie auf den Reinerzer Seefeldern gefunden. Der ursprüngliche Fundort sind die Haberwiesen (Willmann 1936, Frenzel 1936). Damals wurde die Spezies unter dem Namen *Cyrtolaelaps montanus* aufgeführt. Ich habe aber gleich darauf hingewiesen, daß es zweifelhaft sei, ob die Art in die Gattung *Cyrtolaelaps* oder *Digamasellus* gehöre. Nach der neuen Einteilung der Familien, die Vitzthum in dem „Acarinen-Band"von „Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs" durchgeführt hat, gehört die Spezies wegen der dreizinkigen Palpgabel zu den Gamasolaelaptidae, und da kommt nur die Gattung *Digamasellus* in Frage, während die Gattung *Cyrtolaelaps* eine zweizinkige Palpgabel besitzt und deshalb einer anderen Familie zugewiesen werden muß.

Familie *Allolaelaptidae*

20. *Cyrtolaelaps mucronatus* (G. & R. Canestrini).

Vorkommen: I/44. Die Art wurde in einer Deutonymphe in der Nebenquelle der March gefunden. Sie ist eigentlich ein Bewohner von Höhlen und unterirdischen Kleinsäugernestern, findet sich aber auch sonst an dunklen,

feuchten Orten. Im Schneeberggebiet ist sie bekannt aus dem Antimonstollen bei Mährisch Altstadt, dem Graphitbergwerk Klein-Würben und dem Stollen in Neu-Klessengrund. In Hofeberg wurde eine Deutonymphe auf der Waldmaus (*Apodemus sylvaticus* L.) gefunden (Willmann 1943). Im Mährischen Karst konnte sie in verschiedenen Höhlen gefunden werden. Die Art ist weit verbreitet.

Familie *Macrochelidae*

21. *Macrocheles muscae-domesticae* (Scop).
Vorkommen: V/47. In Mulm unter einer Wildfütterungsstelle. Es handelt sich um eine koprophile Art, die verschiedene Insekten, besonders Fliegen, als Transportmittel benutzt, um geeignete Nahrungsquellen zu erreichen. Die Spezies ist altbekannt und weit verbreitet. Bisher nördlichster Fundplatz: Island (Sellnick 1940).

22. *Geholaspis longispinosus* (Kramer).
Vorkommen: V/12, 46. — In Waldstreu der Gipfelzone und vom Schnelleboden. Die Art wurde ferner gefunden in der Spritzzone des Wölfelsfalles (Pax & Willmann 1937), in Bergwerken bei Mährisch-Altstadt und in Höhlen des Mährischen Karstes.

23. *Nothrholaspis tarda* (C. L. Koch).
Vorkommen: I/13. In der Feueressenschlucht in Moos an überrieselten Steinen. Die Art ist weit verbreitet und geht nach Norden bis Island hinauf. (Sellnick 1940). Auch in Höhlen des Mährischen Karstes (Willmann 1954).

Familie *Poecilochiridae*

24. *Poecilochirus carabi* (Canestrini).

25. *Poecilochirus necrophori* Vitzthum.

26. *Poecilochirus austroasiaticus* Vitzth.
Alle drei Arten wurden als Deutonymphen in Aethylenglykolfallen erbeutet, die in den Mooren des Mährischen Kammes aufgestellt wurden. Sie müssen, angeheftet an Necrophorus-Arten, in die Fallen hineingeraten sein (Willmann 1939). Nachdem durch Neumann (1943) der ganze Entwicklungsgang von *P. necrophori* durch Züchtung aufgeklärt worden ist, kann festgestellt werden, daß die *Poecilochirus*-Arten keine Aasfresser sind, sondern mit den ebenfalls räuberisch lebenden Totengräbern an deren Mahlzeiten teilnehmen. Bei der Züchtung lassen sich die Tiere am besten mit Fliegenmaden ernähren. Ob die Familie *Poecilochiridae* Willmann 1940 aufrecht erhalten werden kann, erscheint zweifelhaft, nachdem durch Neumanns Züchtungen festgestellt werden konnte, daß die als charakteristisches Familienmerkmal angesehene Lage der männlichen Geschlechtsöffnung in einem besonderen, praesternalen Schilde nicht für alle Arten zutrifft. Dieses Schild ist bei *P. trebinjensis* Willmann vorhanden, aber die der Züchtung zugrunde liegende Art *P. necrophori* Vtzth. hat die männliche Genitalöffnung an der gewöhnlichen Stelle unter dem Vorderrande des Sternalschildes.

27. *Pachylaelaps karawaiewi* Berl.

Vorkommen: II/32. Die Art fand sich in Moos von der Schweizereiwiese. Sie konnte auch schon in einer Wiese bei Neuhaus festgestellt werden (Frenzel 1936), wurde in Rußland im Nest von *Formica pratensis* gefunden und von Berlese in Italien unter vermoderter Rinde. Ferner ist sie bekannt aus Höhlen des Maasgebietes (Willmann 1935).

28. *Pachylaelaps furcifer* Oudemans. Die Spezies wurde im Naturschutzgebiet auf den Haberwiesen angetroffen, ferner auch im Wiesenboden bei Hofeberg (Frenzel 1936) und in Mähren (Willmann 1954).

29. *Pachylaelaps* (*Onchodellus*) *vexillifer* nov. spec. (Abb. 3).

Vorkommen: II/34; IV/28. Die Spezies wurde gefunden in Wiesenmoos unterhalb der Schweizerei und im Moos an Felsblöcken am Aufgang zur Schwarzen Koppe, sie ist mir ferner bekannt aus den mittleren Hohen Tauern, ist aber noch nicht beschrieben worden.

♀: Länge 630 µ, Breite 450 µ; ♂: Länge 550 µ, Breite 400 µ. Epistom mit kurzem Halsteil, vorn tief eingeschnitten, gekämmt, an den Außenseiten fein gezähnelt. Beim ♂ ist der Halsteil etwas mehr verschmälert als beim ♀. Bei ♂ und ♀ finden wir an Bein II über dem Praetarsus nur 1 kleinen Dorn. Beim ♂ haben Femur, Genu und Tibia je eine Apophyse, die am Femur am größten und an der Tibia am kleinsten ist.

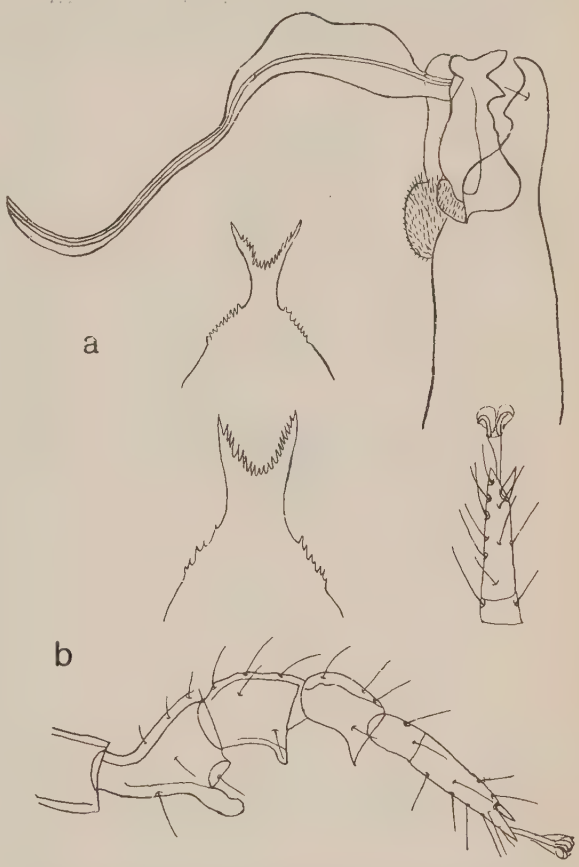


Abb. 3. *Pachylaelaps* (*Onchodellus*) *vexillifer* nov. spec. a - ♂, Epistom und Mandibel, b - ♀, Epistom, Tarsus II, ♂, Bein II.

Mandibeln des ♂: Jedes Scherenglied hat außer der Endspitze einen starken Zahn. Der Anhang des Digitus mobilis verbreitet sich zunächst blattförmig und läuft dann in einen langen Wimpel aus. Beim ♀ ist die Felderung des Sternalschildes charakteristisch. In der Mitte sehen wir ein dreieckiges Feld, dahinter ein trapezförmiges und daran schließen sich 4 Felder an.

30. *Hypoaspis forcipatus* nov. spec. (Abb. 4).

Vorkommen: V/47. Länge des ♀ 510 µ, Breite 345 µ. ♂ unbekannt. Die Oberseite ist mit kurzen Härchen besetzt und bietet nichts Auffälliges. Die Unterseite zeigt die übliche Panzerung: Das Sternale mit 3 Paar Haaren, die Fläche des Schildes zeigt regelmäßige Netzstruktur. Endopodialverstärkungen finden sich zwischen den Coxen III und IV, in dem Winkel dieser Chitinleisten stehen die Metasternalhaare. Dann folgt ein großes, hinten tropfenförmig erweitertes Genitalschild, das vor seiner Erweiterung am Seitenrande die Genitalhaare trägt. Der hintere Teil ist grobschuppig gefeldert, nach vorn geht die Struktur in eine feine Strichelung über. Das Anale ist fast herzförmig und zeigt im vorderen Teile einige Bogenlinien. Die kleine Analöffnung mit den 3 Analhaaren liegt weit hinten. Die Peritrematalschilder sind hinter den Stigmen bis etwas über die Coxae IV hinaus verlängert. Auf der Höhe der breitesten Stelle des Genitalschildes liegen die beiden Inguinalschilder. Neben dem Genitale stehen 2 Paar Borsten, zwischen Genitale und Anale jederseits 4 Borsten und 5 Paar Borsten noch zu beiden Seiten des Analschildes. — Charakteristisch ist die Ausstattung der Palpen. An der Spitze des Palptarsus finden wir 2 zangenförmig einander zugeneigte, kräftige, dornartige Borsten und daneben einen Sinneskolben. Fundort: Mulm unter einer Wildfütterungsstelle, etwa 1000 m.

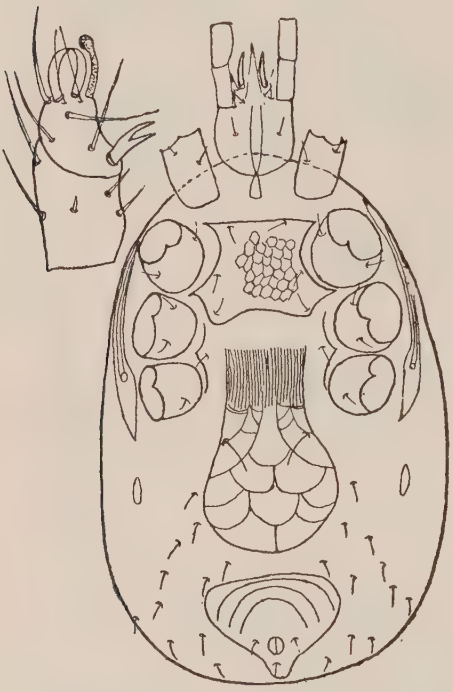


Abb. 4. *Hypoaspis forcipatus* nov. spec., ♀, ventral und letzte Palpglieder.

31. *Cosmolaelaps vacuus* Berl.

Vorkommen: II/36, in feuchtem Moos der subalpinen Wiese unterhalb der Schweizerei. Nach Berlese soll die Spezies myrmecophil sein, das konnte hier nicht festgestellt werden.

32. *Ololaelaps haemisphaericus* (C. L. Koch)

Vorkommen: III/52, 53. Die Spezies ist charakteristisch für sehr feuchte Wiesen. Die früher unter dem Namen *O. venetus* Berl. von den Spieglitzer Seefeldern, den Seepfützen, den Puhu- und Altvatermooren erwähnten Tiere gehören auch dieser Art an (Willmann 1939). Die beiden nahe verwandten Spezies können erst nach den von Sellnick (1940) angegebenen Unterscheidungsmerkmalen genau angesprochen werden.

33. *Lasioseius hystrix* Vitzthum. (Abb. 5).

Vorkommen: VI/6. — Unter der Rinde gefällter, zum Abtransport bereitliegender Fichtenstämme im oberen Teile der Feueressenschlucht. Vitzthum beschreibt die Spezies aus Waidhofen an der Thaya und aus Puch in Niederösterreich, wo sie in den Gängen der Käfer *Dendroctomus micans* Kug. und *Hylastes ater* Payk. gefunden wurden. Hier wurden ♂ und ♀ erbeutet in Gemeinschaft mit *Dryocoetes autographus* Ratz., dem zottigen Fichtenborkenkäfer.*)

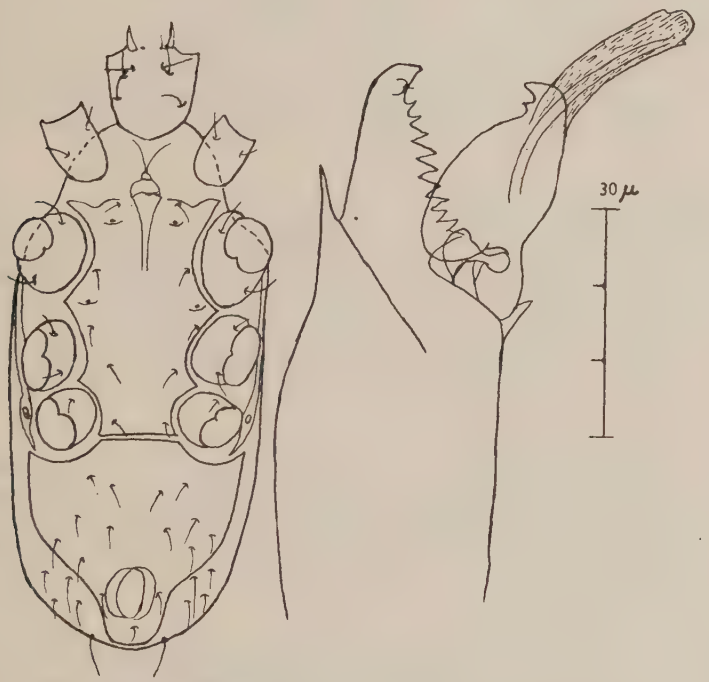


Abb. 5. *Lasioseius hystrix* Vitzth., ♂, ventral und Mandibel.

Meine Exemplare (♀) stimmen mit Vitzthums Angaben gut überein. Das ♂ ist 435 µ lang und 225 µ breit, es fand sich aber auch ein ♂, das nur 360/180 µ groß war. Die Ventralseite zeigt ein Sterni-, Metasterni-Genitalschild mit 5 Paar Borsten und durch eine Querlinie davon abgetrennt ein großes, breites Ventrianalschild, das außer den 3 Circumanalschildern 6 Haare trägt, 4 Haare finden sich noch jederseits zwischen dem hinteren Teile des Schildes und dem Körperrande. Die Analöffnung ist auch beim ♂ auffällig groß. Mandibel des ♂: Der Digitus fixus ist mit 10 groben Zähnen ausgestattet und hat dorsal eine scharfe Spitze. Der Digitus mobilis hat unter der Endspitze einen Zahn, dann geht die Schneide in ein breitgewölbtes Blatt über. Der Spermatophorenträger ist stark und kräftig chitinisiert, er ist in sich etwas gedreht und endet stumpf.

*) Für die Bestimmung des Käfers möchte ich auch hier Herrn G. Polentz, damals in Breslau, meinen besten Dank aussprechen.

34. *Episeius tenuipes* Halbert.
Vorkommen: I/9, 13, 14, 16, 23, 27, 30, 33, 44, 45; III/52, 58. Die Art ist also besonders häufig in Quellmoosen, kommt aber auch in Mooren vor. Sie ist schon bekannt von den Seepfützen (Willmann 1939) und aus der Spritzzone des Hohen Falles und des Wölfelsfalles (Pax & Willmann 1937). Sie wurde von Halbert aus Irland beschrieben, konnte auch auf den Faeroer (Trägardh 1931) und auf Island festgestellt werden (Sellnick 1940).

35. *Episeius major* Halbert.
Vorkommen: I/9, 27, 31, 33. — Diese Spezies findet sich vielfach in Gesellschaft mit der vorigen, ist aber im Untersuchungsgebiet nicht so häufig anzutreffen. Aus der Spritzzone des Wölfelsfalles und des Hohen Falles wurde die Form *E. major longipilis* mit auffällig langen Rückenborsten beschrieben (Pax & Willmann 1937). Sonst ist die Art aus Irland (Halbert 1923), aus der Schweiz (Schweizer 1922, 1949) und aus Salzquellen in Holstein (Schweizer 1924) bekannt.

36. *Episeius necorniger* (Oudms.).
Vorkommen: I/13. Diese früher im Schneeberggebiet schon mehrfach erbeutete Art wurde jetzt nur in einer Probe angetroffen in der Feueressenschlucht an überrieselten Steinen. Sie ist bekannt von den Seepfützen und dem Wiesenmoore am Puhu (Willmann 1939), fand sich aber besonders zahlreich in der Spritzzone des Hohen Falles und des Wölfelsfalles. Die Art ist auch im Küstengebiet der Nordsee gefunden worden und geht nach Norden bis Abisko in Lappland hinauf.

37. *Episeius longipes* Willmann.
Vorkommen: I/14, 37; III/52, 55. Diese Spezies ist mir bereits aus dem pannonischen Klimagebiet Österreichs bekannt und von mir kurz beschrieben worden (Willmann 1951). Im Untersuchungsgebiet wurde die Art in Quellmoosen und im Sphagnum zweier Moore des Mährischen Kammes festgestellt.

38. *Episeius mutilus* (Berlese).
Vorkommen: I/16, 22, 24, 33. Auch diese Art, die von Berlese aus Italien beschrieben wurde, ist mir schon aus den Hohen Tauern bekannt. Schweizer meldet sie aus dem Schweizer Nationalpark. Weitere Funde liegen meines Wissens noch nicht vor. Im Untersuchungsgebiet wurde die Art nur in Quellmoosen angetroffen.

Subfamilie *Hyletastinae*

39. *Alliphis chirophorus* nov. spec. (Abb. 6).
Vorkommen: In den Proben I/45; V/47. — *Alliphis* wurde zunächst als Untergattung von *Copriphis* aufgestellt für die Arten mit kurzer Rückenbehaarung, während die eigentlichen Copriphis-Arten besonders am Seitenrande sehr lange Haare aufweisen. Die neue Art unterscheidet sich von der Typenart *Alliphis halleri*, die aus Italien und Irland bekannt ist, neben anderen Merkmalen durch das ganz anders ausgebildete Epistom. Bei *A. halleri* bildet es eine lange, gezähnelte Spitze, während bei *A. chirophorus* aus einem breiten, vorn gezähnelten Vorsprung eine dicke, mit vielen Borsten besetzte Borste hervorragt. Beim ♂ ist die Mandibelschere kurz und breit, der Digitus fixus hat 2 kräftige Zähne, der Digitus mobilis nur einen großen Zahn. Der Spermato-

phorenträger ist der Spitze des Gliedes stark genähert und ist handförmig geteilt (4-fingerig). Die Corniculi maxillares sind groß und an der Spitze eingeschnitten, innen an ihrem Grunde sehen wir einen Chitinhöcker, dicht dahinter steht das 4. Paar der Hypostomhaare, die 3 anderen sind weiter zurück eingesetzt. — Bei ♂ und ♀ sind die Peritrematalia hinten stark verbreitert, aber wenig über die Stigmen hinaus verlängert. Sie erreichen nicht ganz

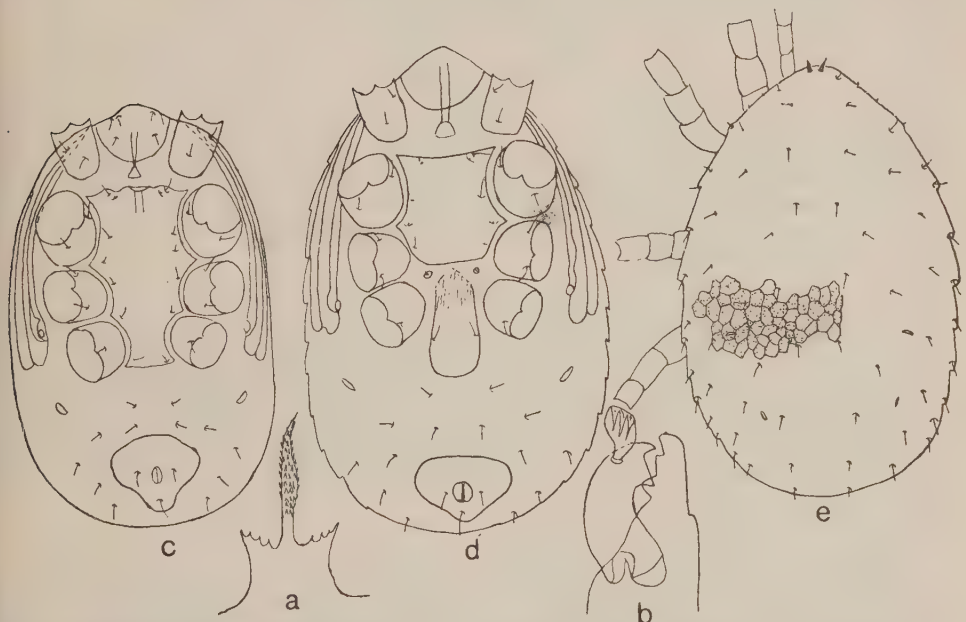


Abb. 6. *Alliphis chirophorus* nov. spec., a - ♂, Epistom, b - Mandibel, c - ♂, ventral, d - ♀, ventral, e - ♀, dorsal.

die Hinterkante der Coxae IV. In beiden Geschlechtern ist das Analschild weit vom Genitale oder beim ♂ vom Sternigenitale entfernt. Ein Ventrale fehlt. Auf der weichen Haut zwischen den Schildern finden wir 3 Paar Haare, zu beiden Seiten des Anale sehe ich beim ♀ 4, beim ♂ 3 Haare. — Die Oberseite ist schwach gefeldert, der Rand etwas gezackt. Die Haare sind sehr kurz,, die Vertikalhaare etwas dornartig, alle anderen sind fein. ♀: Länge 465 μ Breite 300 μ; ♂: Länge 375 μ, Breite 240 μ. Die Spezies ist wahrscheinlich koprophil. Sie wurde gefunden im Mulm unter einer Wildfütterungsstelle, fand sich allerdings auch in einem Exemplare in nassen Moospolstern der Nebenquelle der March.

40. *Eviphis ostrinus* (C. L. Koch).

Vorkommen: In Probe V/47. Diese weit verbreitete Art wurde nur in dem Mulm der eben genannten Wildfütterungsstelle erbeutet. Sie ist bekannt vom Marienbrunnen bei Grulich (Pax & Maschke 1936), Frenzel fand sie im Wiesenboden von Neuhaus und Görbersdorf (1936). Wurde auch in Höhlen des Mährischen Karstes gefunden (Willmann 1954). Sie geht nach Norden bis Island (Sellnick 1940) und dem Sarekgebirge (Trägardh 1910) hinauf.

Familie *Rhodacaridae*

41. *Rhodacarus roseus* Oudms.
Vorkommen: II/36. — Die Art fand sich in feuchtem Moos der subalpinen Wiese unterhalb der Schweizerei. Die Tiere leben unterirdisch und kommen deshalb verhältnismäßig selten zur Beobachtung, sind aber wahrscheinlich häufiger, als man nach den bisherigen Feststellungen vermuten sollte. Frenzel fand sie in Wiesenboden bei Hofeberg (Frenzel 1936).

Familie *Zerconidae*

42. *Prozercon kochi* Sellnick.
Vorkommen: I/7, 15, 14; II/32; III/56. Die Art ist weit verbreitet, sie ist früher von mir unter dem Namen *Zercon ornatus* Berl. von den Spieglitzer und Reinerzer Seefeldern aufgeführt worden (Willmann 1939), Frenzel fand sie auf den Haberwiesen (Frenzel 1936). Sie ist auch von Abisko (Lappland) bekannt (Willmann 1943).

43. *Parazercon sarekensis* (Willmann).
Vorkommen: I/30; II/17; III/56, 60; IV/26, 39, 49, 50. Diese Spezies, die besonders in feuchten Bodenmoosen an Felsblöcken, (Bönschweg, Weg hinter der Prinzenbaude), im Moor nördlich der Dürren Koppe, aber auch in Quell- und Wiesenmoos gefunden wurde, ist schon von den Spieglitzer Seefeldern, den Seepfützen und den Reinerzer Seefeldern bekannt (Willmann 1939). Im Norden wurde sie im Sarekgebirge (Trägardh 1910) und bei Abisko (Willmann 1943) festgestellt.

44. *Zercon triangularis* C. L. Koch.
Vorkommen: IV/25, 26, 28, 39, 50; V/47; VIII/35, 62. — Diese Spezies ist vor allem in den Bodenmoosen des Fichtenwaldes häufig anzutreffen, findet sich aber auch in den *Cetraria*-Polstern der Gipfelzone des Großen Schneeberges. Die früheren Fundangaben anzuführen erübrigt sich, da es sehr zweifelhaft ist, ob mit diesem Namen wirklich immer dieselbe Art bezeichnet worden st. Erst nach Sellnicks 1944 erschienener Tabelle ist es möglich, die verschiedenen Arten auseinander zu halten.

45. *Zercon spatulatus* C. L. Koch.
Vorkommen: VII/19. — Die Spezies wurde erbeutet an Rinde und Flechtenbewuchs der abgestorbenen Fichten auf dem Gipfel des Kleinen Schneeberges.

46. *Zercon abaculus* C. L. Koch.
Vorkommen: IV/39. — Moos auf Felsblöcken am Bönschweg.

47. *Zercon schweizeri* Sellnick.
Vorkommen: I/10. — Quellige Stelle unterhalb der Schweizerei in Sphagnum.

Cohors *Uropodina*

Familie *Dinychidae*

48. *Dinychus perforatus* (Kramer).
Vorkommen: I/13. — Nach Sellnick ist *Dinychus perforatus* Kramer 1886 identisch mit *Dinychus tetraphyllus* Berlese 1903. Die Spezies wurde erbeutet im

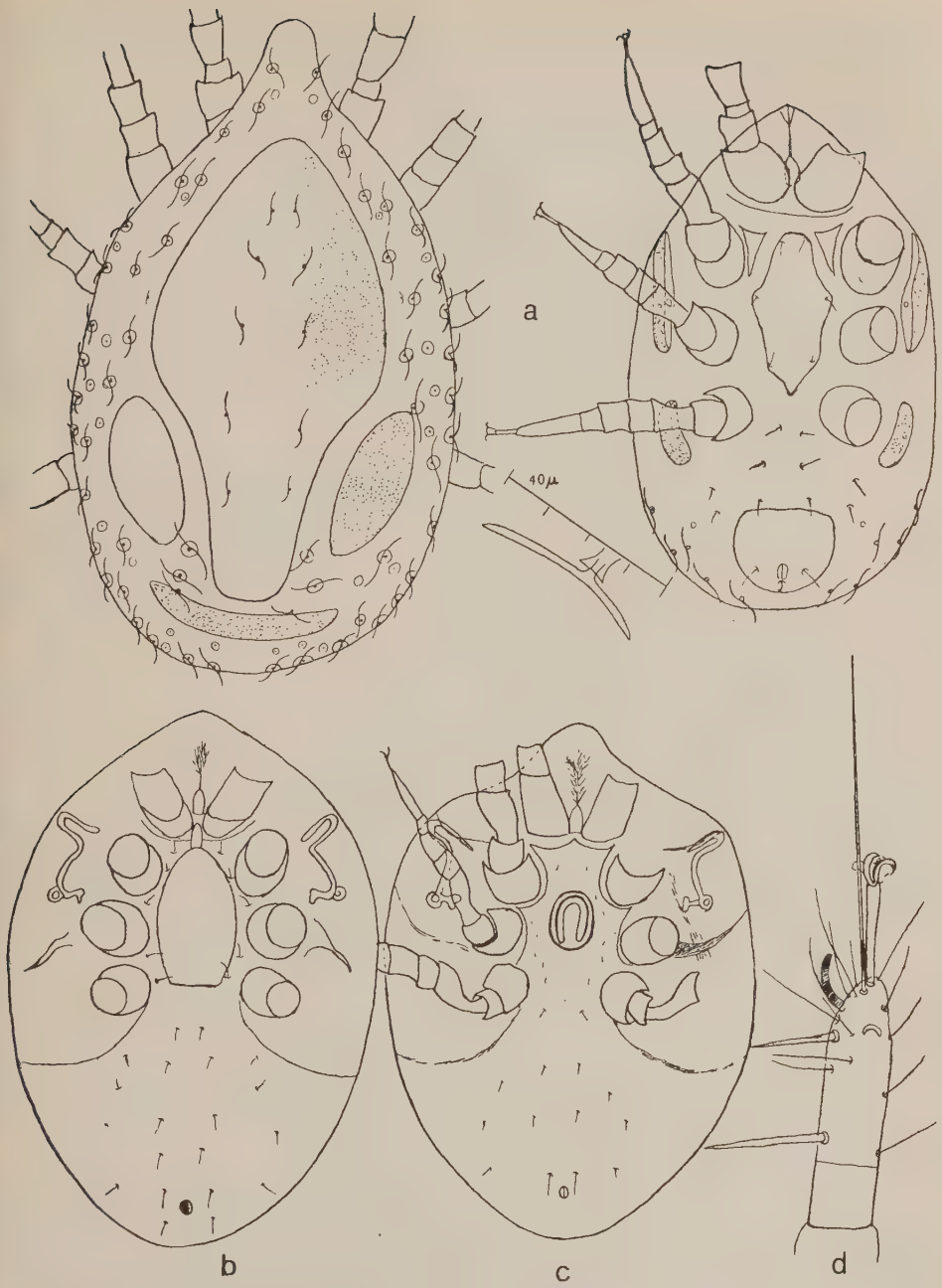


Abb. 7. *Pseuduropoda vinicolora* (Vitzth.), a - Protonymphe dorsal, ventral, b - ♀, ventral, c - ♂, ventral, d - Tarsus

Moos im Feueressenbach an überspülten Steinen. Sie ist weit verbreitet und ist auch aus dem Norden bekannt. Island (Sellnick), Sarekgebirge (Trägardh), Grönland (Jörgensen). Wurde auch im Mährischen Karst gefunden.

49. *Pseuduropoda vinicolora* Vitzthum. (Abb. 7).

Vorkommen: VI/6. Vitzthum beschreibt unter diesem Namen eine Deutonymphe, die in Waidhofen an der Thaya im Brutgang von *Ips laricis* Fbr. an Picea excelsa in nur einem Exemplare gefunden wurde. Das Tier zeichnete sich durch eine sehr auffällige, für Uropoden ganz ungewöhnliche weinrote Farbe aus, und als weiteres besonderes Merkmal werden von Vitzthum die langen Praetarsen vor allem am ersten Beinpaare hervorgehoben. Ich fand unter Fichtenrinde in Gemeinschaft mit Borkenkäfern 1 Protonymphe und mehrere ♂ und ♀ einer Art von ebenfalls dunkelroter Farbe, die an schweren alten Rotwein erinnert, und die Tiere haben gleichfalls auffällig lange Praetarsen an Bein I. Es ist also anzunehmen, daß wir hier die anderen Entwicklungsstufen der gleichen Spezies vor uns haben. Während Vitzthum noch daran zweifelt, ob die weinrote Farbe für alle Deutonymphen der Art charakteristisch sei, oder ob mehr zufällig nur das eine aufgefundene Exemplar diese Farbe zeige, können wir jetzt sagen, daß alle Entwicklungsstufen das dunkle Weinrot aufweisen. Protonymphe (Abb. 7a): Auf dem Rücken sehen wir 4 Schilder, ein großes, hinten stark verschmälertes Mittelschild, daneben 2 ovale Schilder und hinten ein kurzes, sehr breites Querschild. Auf dem Mittelschilde stehen 4 Paar Borsten, die anderen Schilder tragen keine Haare. Die Borsten auf den Seitenflächen, am Körperrande und hinten zwischen den Schildern stehen auf kleinen Grundplatten. Alle Rückenborsten sind T-förmig ausgebildet, sie sind mit einem Mittelstiel befestigt und der obere freie Balken ist meist etwas S-förmig geschwungen. Auf der Ventralseite sehen wir ein längliches Sternale, innen neben Coxa II ein dreieckiges Endopodialschild, auf der Höhe der Coxen II und III ein breites Peritrematalschild und außen neben Coxae IV noch jederseits ein nierenförmiges Schild. Das Analschild ist groß, der Anus mit den 3 Circumanalhaaren liegt im hinteren Teile des Schildes. Auf der freien Haut zwischen Sternale und Anale sehen wir 5 Paar Haare. Diese Härchen, sowie die Schildhaare sind einfach und spitz, aber neben dem Anale stehen jederseits 3 geschwungene T-Haare, wie wir sie auf der Oberfläche kennen gelernt haben. Länge der Protonymphe 420 μ, Breite 270 μ.

Für die Deutonymphe gibt Vitzthum an: 522 μ lang und 396 μ breit. Die Größe fügt sich also gut in die für die übrigen Entwicklungsstufen festgestellten Maße ein.

♂ (Abb. 7c): Länge 615 μ, Breite 450 μ. Gestalt eiförmig, vorn in eine schwache Spitze ausgezogen. Von Bein I an trennt sich ein schmales Seitenschild ab, das den ganzen Körper umgibt. Am Rande finden wir sehr feine Härchen, und auch auf dem Rücken sind kleine Härchen zu sehen.

Ventralseite: Die Genitalöffnung liegt zwischen den Coxen II und III. Sie ist umgeben von jederseits 6 feinen Haarpunkten. Die Härchen selbst sind so klein, daß sie nicht erkannt werden konnten. Dahinter das 7. Paar ist etwas deutlicher, und auf der Ventralfläche stehen vor dem Anus 6 Paar Härchen. Die Peritrematalrinne zeigt eine Schleife, die der Erhöhung zwischen den Beingruben II und III folgt.

♀ (Abb. 7b): Länge 690 μ, Breite 480 μ. Die Oberseite stimmt mit der des ♂ überein. Ventralseite: Das Epigynium ist groß, es reicht von der Mitte der Coxae IV bis zur Vorderkante der Coxae II und hat vorn noch eine schmale,

zungenförmige Verlängerung, die sich zwischen die Coxae I hineinschiebt. Die Peritrematalrinnen verlaufen ähnlich wie beim ♂, sind aber im ersten Teile etwas stärker geschwungen.

Ganz auffällig ist, wie auch Vitzthum schon hervorhebt, die Länge der Praetarsen, besonders die des 1. Beinpaares. Das ist ein Merkmal, das alle Entwicklungsstufen aufweisen (nur von der unbekannten Larve läßt es sich noch nicht bestimmt sagen, da diese aber weitgehend mit der Protonymphe übereinzustimmen pflegt, kann man es auch für sie annehmen). Der Tarsus I ist 80 μ lang, der Praetarsus mit Kralle 42 μ. Am Grunde des Praetarsus entspringt ein Tasthaar von 110 μ Länge. Die ganze Länge des Tarsus mit Praetarsus einschließlich Kralle beträgt 120 μ, bis zur Spitze der Tastborste 190 μ.

Fundort: Feueressenschlucht unter der Rinde gefällter, zum Abtransport bereitliegender Fichtenstämme zusammen mit *Lasioseius hystrix* Vitzth. und dem Borkenkäfer *Dryocoetes autographus* Ratz., 5 ♂♂, 2 ♀♀, 1 Protonymphe.

50. *Cilliba cassidea* (Herm.).

Vorkommen: IV/25. — Die Art ist weit verbreitet in Europa, wenn sie auch aus den Sudeten bisher nicht vorliegt.

51. *Urodiaspis tecta* (Kramer).

Die Spezies wurde von Frenzel auf den Haberwiesen erbeutet (Frenzel 1936), sie ist auch aus Mähren bekannt (Willmann 1954).

Cohors *Trachytina*

Familie *Trachytidae*

52. *Trachytes aegrota* C. L. Koch.

Vorkommen: I/7, 10, 14; II/29; III/60; IV/25, 26, 39, 41, 48, 51; V/12, 46. — Die Spezies wurde in den verschiedensten Lebensräumen angetroffen, in Quellmoosen, Wiesen, Mooren, Bodenmoosen und in der Waldstreu. Eine verbreitete Art, die schon von den Seepfützen bekannt ist (Willmann 1939). Frenzel fand sie in Wiesenböden von Nippern und Görbersdorf (Frenzel 1936) Willmann verzeichnet sie aus Mähren (1954). Im Norden ist sie bekannt von Abisko (Lappland) und Grönland.

53. *Trachytes pi* Berl.

Vorkommen: I/7; V/12. Diese Spezies, die mehr südliche Verbreitung zu haben scheint (Alpen, Italien), wurde nur in 2 Proben angetroffen.

54. *Trachytes pi* var. *pauperior* Berl.

Vorkommen: I/27, 30; II/34; III/56; IV/28, 41, 48, 51; V/11, 46. Umso häufiger konnte diese kleinere Varietät festgestellt werden, sie fand sich in den verschiedensten Lebensräumen. Sie ist schon bekannt von den Spieglitzer Seefeldern und den Seepfützen (Willmann 1939). Vielleicht ist diese Art identisch mit der aus dem Sarekgebirge beschriebenen *T. minima* Trägardh 1910.

55. *Polyaspinus cylindricus* Berl.

Die Spezies wurde gefunden in einer Sphagnumprobe vom oberen Ausgang des Schnellbachtales am Mährischen Kamm (Willmann 1939). In der zur Untersuchung vorliegenden Ausbeute fehlt die Art.

Subordo *Trombidiformes*

Cohors *Tarsonemini*

Familie *Scutacaridae*

56. *Scutacarus macrochirus* (Paoli).
Vorkommen: I/15. Weitere Verbreitung Italien.

57. *Diversipes exhamulatus* (Mich.).
Vorkommen: IV/39. In sehr feuchtem Moos an Felsblöcken im oberen Teile des Bönschweges. Die Spezies wurde auch schon auf den Reinerzer Seefeldern in *Leucobryum*-Polstern festgestellt. (Willmann 1939).

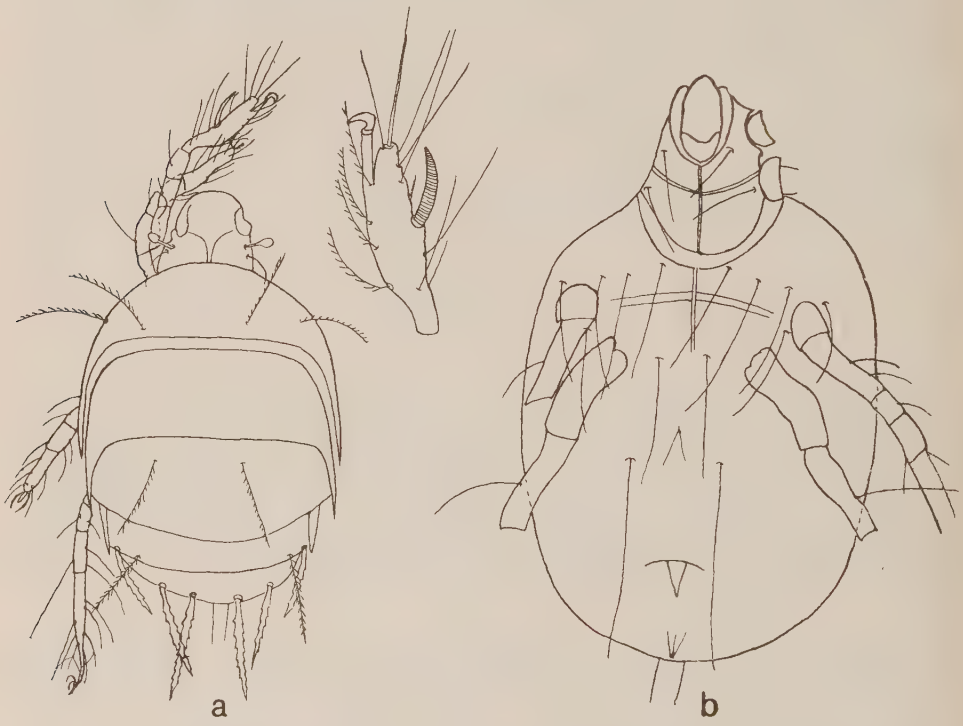


Abb. 8. *Pygmephorus montanus* nov. spec., ♀, a - dorsal, b - ventral.

58. *Variatipes quadrangularis* Paoli.
Vorkommen: II/32. In ziemlich trockenem Moos von der subalpinen Wiese unterhalb der Schweizerei. Sonst aus Italien bekannt.

59. *Imparipes hystricinus* var. *degenerans* Berl.
Vorkommen: III/54. Die Art wurde nur in einem Exemplare in Sphagnum des Moores nördlich der Dürren Koppe erbeutet, sie fand sich aber sehr zahlreich in einer Vergleichsprobe, die in den Roten Sümpfen im Bielengebirge entnommen wurde. Weitere Verbreitung Italien.

60. *Pygmephorus montanus* nov. spec. (Abb. 8).

Vorkommen: I/20. — Länge: 255 µ, Breite 160 µ. Die Spezies ähnelt bei oberflächlicher Betrachtung *P. thienemanni* Willm. 1943 aus Schwedisch Lappland (Abisko) und *P. pilosus* (Oudms. 1906) aus Maulwurfsnestern, unter-

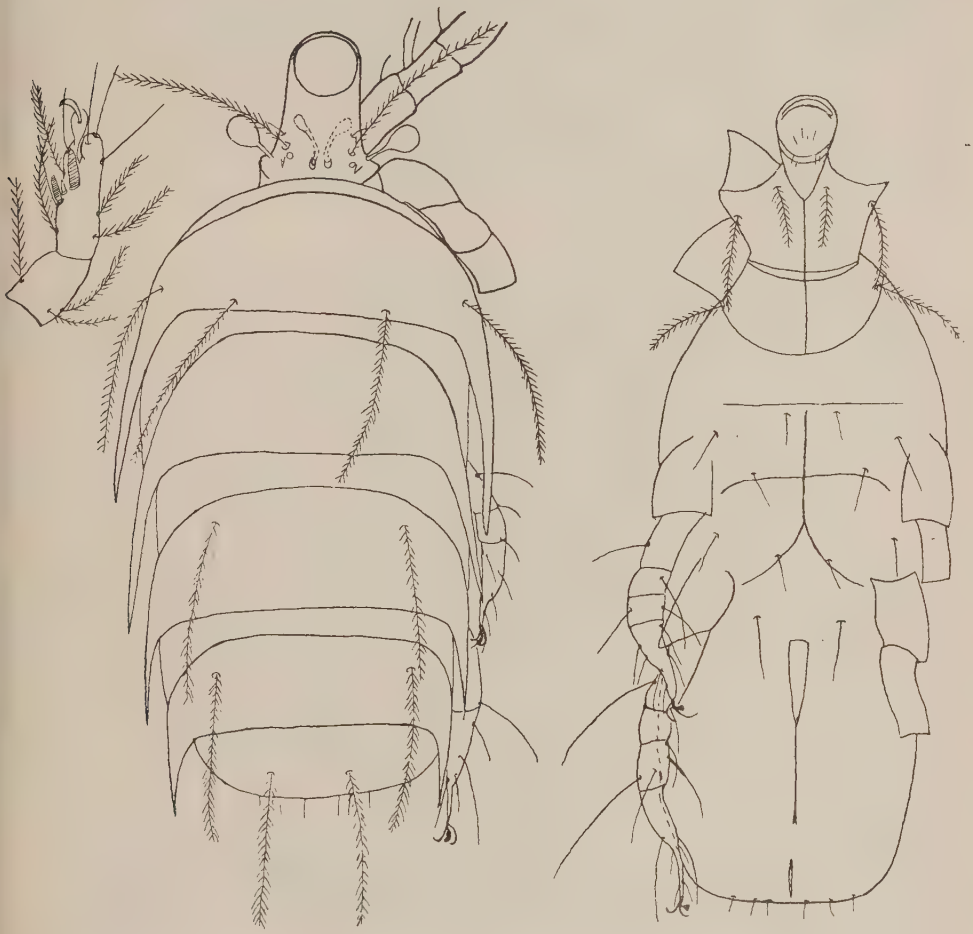


Abb. 9. *Pygmephorus abdomina is* var. *sudetica* nov. var., a - dorsal und Palpenendglied, b - ventral.

scheidet sich aber von beiden und von allen anderen bekannten Arten durch die dicken, schwertförmigen Borsten am Hinterende des Rückens. Das Propodosoma ist klein. Außer den keulenförmigen Sinnesorganen sehe ich nur ein Paar kurzer Borsten hinter diesen Organen. Auf dem ersten Rückensegment stehen wie üblich 2 Paar gefiederte Borsten, das 2. Segment ist haarlos, das 3. trägt 1 Paar Borsten, das 4. 2 Paar, von denen die beiden seitlichen dick und

breit sind, und auf dem letzten Segment stehen außer den kleinen Caudalhaaren 4 dicke, schwertförmige, etwas gezackte Borsten.

Auf der Ventralseite haben wir im Gebiet der Coxalplatten I und II nur eine Borste auf jeder Coxa. Die Grenze zwischen Propodosoma und Hysterosoma verläuft auf der Ventralseite in einem nach hinten stark konvexen Bogen. Auf den Coxalplatten III stehen jederseits 3 lange Haare, auf IV ist ein Paar Borsten der Mittellinie stark genähert, dann steht noch eine Borste jederseits zwischen den Trochanteren der Beine III und IV. Besonders auffällig sind 2 sehr lange Poststernalhaare, die den Hinterrand des Körpers erreichen oder sogar etwas überragen. Bei allen Borsten der Ventralseite konnte ich keine Fiederung erkennen. Tarsus I beginnt schlank, hat distal eine starke Verdikkung, die stumpf endet. Darunter entspringt der dünne Fortsatz, der die Kralle trägt. Dorsal sehen wir einen starken Sinneskolben und 3 lange Borsten. Am Grunde der Borsten ist noch ein winzig kleiner Sinneskolben zu sehen.

Fundort: Sphagnum von quelliger Stelle auf den Althannwiesen in etwa 1200 m Höhe.

61. *Pygmephorus abdominalis* Berl. var. *sudetica* nov. var. (Abb. 9).

Vorkommen: V/47. — Länge 260 μ, Breite 120 μ. Die Spezies ist also mehr als doppelt so lang wie breit. Sie stimmt in der Größe etwa mit P. abdominalis überein, soweit man aus Berleses dürftiger Beschreibung einen Schluß ziehen kann, unterscheidet sich aber durch die geringere Länge der hinteren Rückenborsten, die bei der Typenform fast gleich der Körperbreite sind, während ihre Länge hier nicht die Hälfte der Körperbreite erreicht. Auch der Tarsus I weicht von dem der Hauptart ab. Er hat distal eine vorspringende Verdickung, auf der 3 lange Borsten, aber keine Sinneskolben stehen; letztere finden wir an der Seite und einen sogar Ventral eingesetzt. Berlese schreibt: „Pili sensorii subapicales duo dorsuali medius unus (in tarso antico), omnes brevissimi." — Das Propodosoma ist schmal. Vor dem keulenförmigen Organe steht eine lange gefiederte Borste und ein kurzes Haar. Die Segmentierung des Hysterosoma ist sehr auffällig. Die hyalinen Mäntel sind lang nach hinten ausgezogen. Auf dem 1. Segment stehen 4 lange, gefiederte Haare, das 2. ist haarlos, auf dem 3.—5. finden wir je ein Paar Haare und auf dem Hinterrande noch 6 kleine Härchen (Caudalhaare). — Ventralseite: Die Coxalplatten jederseits sind gut voneinander geschieden. Auf I finden wir 2 Haare, auf II je eins weit seitlich, auf III je 3 Haare, die im Dreieck angeordnet sind, und auf IV je 2 Haare. Hinter den Coxalplatten sehen wir vor der sehr langgestreckten Genitalspalte noch 1 Paar Haare.

Fundort: Mulm unter einer Wildfütterungsstelle. Berlese gibt für die Hauptart an: „In fimetis et foliis emortuis, ad Florentiam".

Cohors *Endeostigmata*

Familie *Pachygnathidae*

62. *Pachygnathus villosus* Dug.

Vorkommen: I/22. — In nassen Moospolstern der Marchnebenquelle wurde diese Art gefunden. Sie ist unter dem Namen *Alycus roseus* C. L. Koch von Frenzel in Wiesenboden bei Görbersdorf erwähnt (Frenzel 1936). Bekannt aus Frankreich, Deutschland, der Schweiz, Holland. Die Spezies ist in Europa verbreitet, kommt aber nur selten zur Beobachtung.

63. *Bimichaelia subnuda* Berl.

Vorkommen: VIII/42. In Cetrariapolstern der Gipfelzone. Verbreitung: Italien, Deutschland (Harz), Norwegen, wo sie bis zum Nordkap gefunden werden kann.

64. *Bimichaelia rectangula* Willm.

Vorkommen: IV/26. Weg hinter der Prinzenbaude an bemoosten Steinen in einem trockenen Bachlauf. Die Spezies konnte später auch in den Ostalpen (Kalbling im Gesäuse in 2000 m Höhe) festgestellt werden und ist nach diesen Funden beschrieben worden (Willmann 1953).

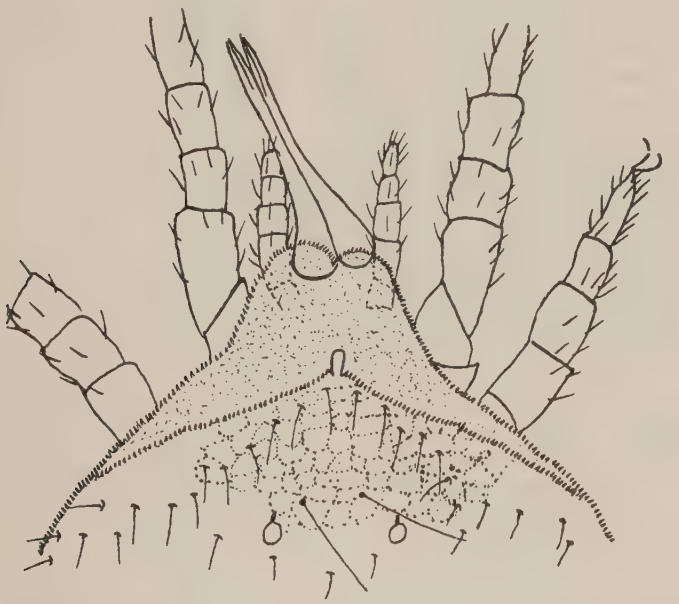


Abb. 10. *Bimichaelia praeincisa* nov. spec., Propodosoma, dorsal.

65. *Bimichaelia praeincisa* nov. spec. (Abb. 10).

Vorkommen: III/64. Länge 375 μ, Breite 270 μ. Epivertex an den Vorderecken abgerundet und in der Mitte eingeschnitten. Das Sinnesorgan am Vorderrande des Vertex ist klein und schmal, nicht so kreisförmig vorstehend wie bei der vorigen Art. Die Areolen sind nicht so deutlich ausgeprägt, aber die Zahl der Borsten ist weit größer, und sie sind länger und einfacher. Länge der Mandibeln 120 μ. Trotz geringerer Größe des Tieres sind die Mandibeln beträchtlich länger als bei der vorigen Art. Mit dem Körper verglichen macht ihre Länge etwa 1/3 des Körpers aus, bei *B. rectangula* nur etwas mehr als 1/6.

Die Spezies fand sich in einer Sphagnumprobe, die von den Spieglitzer Seefeldern zur Ergänzung der früheren Aufsammlungen entnommen wurde. Frenzel erwähnt eine *Bimichaelia* spec. von den Haberwiesen (Frenzel 1936), deren mangelhafter Erhaltungszustand ein genaueres Bestimmen unmöglich machte.

66. *Nanorchestes arboriger* (Berl.). (Abb. 11a).

Vorkommen: I/24, 27, 30; III/56; IV/26. — Die Spezies ist bereits aus dem Untersuchungsgebiet bekannt von den Spieglitzer Seefeldern, den Seepfützen und den Reinerzer Seefeldern (Willmann 1939). Frenzel erwähnt sie aus Wiesenböden von Neuhaus und Görbersdorf (Frenzel 1936). Sie wurde diesmal festgestellt in mehreren Quellmoosen, im Moor nördlich der dürren Koppe und in einer Bodenmoosprobe.

67. *Nanorchestes collinus* Hirst. (Abb. 11b).

Vorkommen: I/22; III/60, 61, 64; IV/28. — Diese Art fand sich in den gleichen Lebensräumen wie die vorige, aber nicht an denselben Fundstellen. Weitere Verbreitung: England (Hirst), Abisko (Willmann). — Diese beiden kleinen Arten unterscheiden sich besonders durch die verschiedene Ausgestaltung der Borste auf den Mandibeln. Sie ist bei *N. collinus* gleich vom Grunde an gegabelt, der nach rückwärts gerichtete Ast ist einfacher zerteilt als der distale

Abb. 11. a - *Nanorchestes arboriger* (Berl.), Dorsalhaar auf Mandibel, b - *Nanorchestes collinus* Hirst, Dorsalhaar auf Mandibel.

Abb. 12. *Rhagidia heteropoda* Berl., Palpe und Mandibel.

Ast. Bei *N. arboriger* ist diese Borste nicht gegabelt. Einer der Fiederäste ist zwar gewöhnlich auch länger als die übrigen, er verläuft aber in der Richtung des Hauptastes der Borste, ist nicht nach rückwärts gekrümmt (Abb. 11a, b).

68. *Speleorchestes formicorum* Tgdh.

Vorkommen: V/11. Diese Art fand sich in Waldstreu oberhalb der Schweizerei, sie wurde früher schon auf den Spieglitzer Seefeldern festgestellt. Trägardh fand sie in Schweden in einem Ameisenbau.

Familie *Nicoletiellidae*

69. *Nicoletiella lyra* (Willm.).

Die Art wurde in Sphagnum-Bulten auf den Seepfützen am Nordhange des Kleinen Schneeberges, sowie von Frenzel auf den Haberwiesen festgestellt

(Willmann 1939). In der neuen Ausbeute wurde sie nicht wieder angetroffen. Sie ist bekannt aus mehreren Höhlen des Mährischen Karstes (Willmann 1954).

Cohors *Prostigmata*

Familie *Rhagidiidae*

70. *Rhagidia pratensis* (C. L. Koch).
Vorkommen: II/4; IV/48. — Die Art fand sich in Bodenmoos am oberen Teile des Bönschweges am Nordabhang des Kleinen Schneeberges und auf der Wiese oberhalb der Schweizerei. Sie ist aus Schlesien bekannt aus dem Boden einer Wiese bei Neuhaus (Frenzel 1936). In Mitteleuropa verbreitet, auch gelegentlich in Höhlen angetroffen (Belgien, Mähren, Willmann 1935, 1954).

71. *Rhagidia heteropoda* Berl. (?) (Abb. 12).
Vorkommen: VI/1. Ich halte das hier gefundene Tier für die von Berlese kurz gekennzeichnete Art. Das Tier ist 525 μ lang, Berlese gibt eine Länge von 500 μ an. Das Palpenendglied soll nur etwa zweimal länger als breit sein, diese Maße betragen bei dem vorliegenden Exemplare 43 und 20 μ. Bein I soll länger und kräftiger sein als alle anderen Beine. Ich habe gemessen: Bein I 465 μ, III 330 μ, IV 360 μ. Die Schulterhaare werden als kräftig und lang beschrieben, sie messen hier 60 μ, während die hinteren Rückenborsten nur 33 μ lang sind. Das alles deckt sich mit Berleses Angaben. Zur weiteren Charakteristik der Art füge ich die Abbildungen der Mandibel und der Palpen an. Die Mandibel ist groß, aber die Schere (das bewegliche Glied) verhältnismäßig klein. Länge der ganzen Mandibel 183 μ, Breite des Grundgliedes 130 μ, Länge des beweglichen Gliedes 116 μ, es ist also kürzer als die Höhe des Grundgliedes. Die beiden Dorsalhaare stehen dicht zusammen, das proximale Haar ist distal verschoben, es steht nicht der Einlenkung des beweglichen Gliedes gegenüber. Die Entfernung der beiden Haare voneinander beträgt nur 17 μ. Palpe (Abb. 12): Die Borsten sind kürzer als der Palptarsus. Das 2. Glied ist 60 μ lang, das 3. 20 und das letzte 43 μ. Es ist am Grunde schmäler als in der Mitte, macht also einen ovalen Eindruck. Auf Tarsus I finden wir 3 Sinnesgruben mit kurzem Schuppenhaar in schräger Anordnung und ein Tentakelorgan zwischen den beiden proximalen Sinnesgruben. Auf Tarsus II zählen wir 3 Schuppenhaare hintereinander in einem Sinnesfelde. — Fundort: Unter der Rinde vermoderter Stämme im Walde oberhalb der Schweizerei.

72. *Rhagidia wolmsdorfensis* Willm.
Diese Art ist bekannt von den Spieglitzer Seefeldern (Willmann 1939), wurde aber ursprünglich in der Wolmsdorfer Tropfsteinhöhle gefunden (Willmann 1936). Inzwischen konnte sie weiter festgestellt werden in verschiedenen Höhlen des Mährischen Karstes, sowie in einer Höhle in Westbosnien. Es scheint eine östliche Art zu sein (1941, 1954).

Familie *Tydeidae*

73. *Tydeus abberans* Oudms.
Vorkommen: IX/38. — Dieses kleine Tier wurde in den Blockfeldern am Schneeberggipfel erbeutet. Die Spezies ist bisher nur aus Norwegen bekannt. Bei den winzig kleinen Tydeiden ist es nicht ganz leicht, sicher zu entscheiden,

welche Art man vor sich hat. Ich glaube aber, daß ich nach Sig Thors Tabelle im „Tierreich", Lfg. 60, richtig determiniert habe. Dasselbe gilt für die nächste, noch kleinere Art.

74. *Brachytydeus boicus* Oudms. (?)
Vorkommen: V/11, 12. — Die Spezies wurde aus Berchtesgaden beschrieben, sie wurde im Untersuchungsgebiet in der Waldstreu der Gipfelzone gefunden.

Familie *Eupodidae*

75. *Eupodes variegatus* Can.
Vorkommen: II/4. — Die Spezies wurde häufig an den auf der Wiese oberhalb der Schweizerei als Köder ausgelegten Brettern gefunden. Sie ist weit verbreitet. In Schlesien wurde sie bereits im Wiesenboden bei Görbersdorf (Frenzel 1936) festgestellt. Sie ist auch aus Irland bekannt.

76. *Cocceupodes clavifrons* (Can.).
Vorkommen: V/12. — Auch diese kleine Art wurde in der Waldstreu der Gipfelzone gefunden. Sie wird wegen ihrer geringen Größe leicht übersehen. Sie ist auch im Norden Europas vebreitet: Sarekgebirge (Trägardh 1910), Abisko (Willmann 1943), Island (Sellnick 1940).

77. *Linopodes motatorius* (L.).
Vorkommen: VI/1. — Die Art wurde unter der Rinde vermoderter Stämme festgestellt in der Gipfelzone oberhalb der Schweizerei. Sie ist weit verbreitet, kommt auch häufig in Höhlen vor. Im Schneeberggebiet ist sie bekannt aus dem Antimonstollen bei Mährisch-Altstadt, im Graphitbergwerk Klein-Würben, dem Stollen in Neu-Klessengrund und aus der Reyersdorfer Höhle. Auch im Gebiete des Mährischen Karstes wurde die Spezies an zahlreichen Plätzen innerhalb und außerhalb der Höhlen angetroffen. Auch in anderen europäischen Höhlen ist sie mehrfach gefunden worden. (Pax & Maschke 1935, Maschke 1936, Willmann 1936, 1938, 1954).

Familie *Stigmaeidae*

78. *Stigmaeus eutrichus* Berl.
Vorkommen: IV/39; VIII/35. — Dieses hübsche und durch seine langen Haare eigenartige Tierchen konnte im Bodenmoos am oberen Bönschweg (1150 m) und in *Cetraria*-Polstern der Gipfelzone (1400 m) festgestellt werden. Es ist bisher aus Italien und aus Mähren bekannt (Willmann 1954).

79. *Villersia sudetica* nov. spec. (Abb. 13).
Vorkommen: I/20, 21, 22, 24, 31, 43; II/29; III/61. — Hier liegt eine 2. Art der von Oudemans kurz gekennzeichneten Gattung *Villersia* vor. Nach Oudemans sind 2 mediane Dorsalschilder und jederseits 2 kleine Nebenschildchen vorhanden. Das Tier, besonders das ♂, macht mit seinem großen Gnathosoma einen *Cheyletus*-artigen Eindruck. Das vordere Schild trägt 3 Paar Borsten, das hintere 5 Paar. Die 4 kleinen Seitenschilder haben je 1 Borste. Dazu kommen noch 4 Borsten am Hinterrande des Körpers. Das 2. Schild zeigt hinten zwei seitliche Einschnitte. Hier dringt die weiche, feingestreifte Haut manchmal so tief in das Schild ein, daß man glaubt, es seien da noch weitere kleine Randschildchen vorhanden. Wir haben bei ♂ und ♀ dieselbe Anordnung der Schil-

der, nur springt beim ♂ der letzte Körperabschnitt hinter dem 2. Medianschilde länger und schmaler vor. Die Schilder sind nicht retikuliert und sind manchmal von der feingestreiften Haut schwer zu unterscheiden. Beim ♂ sehen wir das Penisgerüst, das aus 2 langen Chitinstäben besteht, die an ihrem Ende krallenartige Bildungen zeigen, durch die Haut hindurchscheinen.

♂: Länge des Idiosoma 255 μ, Breite 165 μ, Länge mit Gnathosoma 375 μ. ♀: Länge des Idiosoma 330 μ, Breite 225 μ, mit Gnathosoma 405 μ. Es kom-

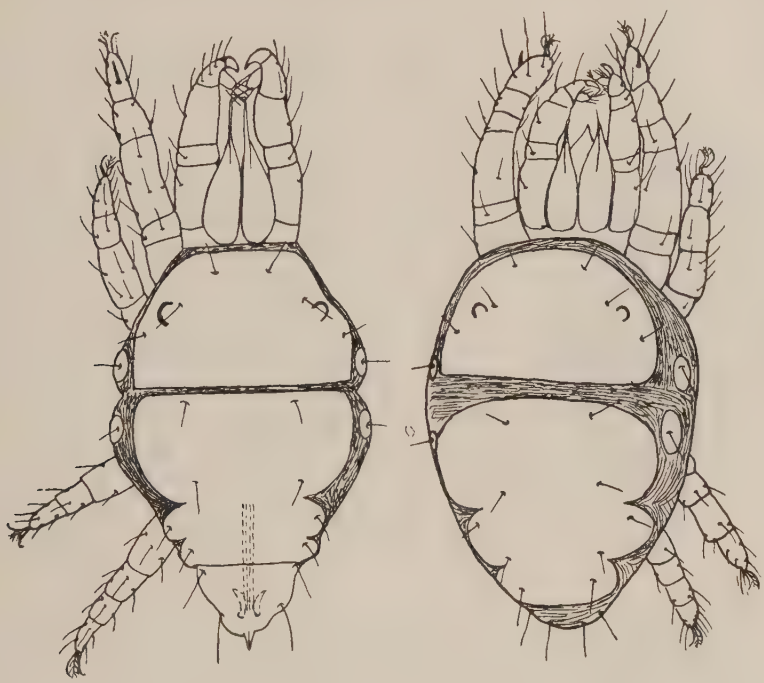


Abb. 13. *Villersia sudetica* nov. spec., ♂, dorsal, ♀, dorsal.

men aber auch geringere Größen vor, z. B. Länge 268 μ, Breite 174 μ, mit Gnathosoma 368 μ. Fundorte: Die Art wurde in großer Zahl in Quellmoosen, besonders von den Althannwiesen und der Nebenquelle der March gefunden, wurde aber auch auf den Haberwiesen in Polytrichum, also einem ziemlich trockenen Lebensraume, und in Sphagnum von den Seepfützen angetroffen.

Oudemans' Typenart *Villersia vietsi* stammt von der Insel Herdla. Bei dieser Art fehlen die seitlichen Einschnitte am zweiten Rückenschilde, das Schild ist ganzrandig. Ich kenne die Spezies aus dem Erzgebirge, eine genauere Beschreibung ist noch nötig, da Oudemans' Kennzeichnung der Art sehr unvollständig ist.

80. *Ledermülleria longisetosa* nov. spec. (Abb. 14).

Vorkommen: I/15, 27, 33. — Länge 360 μ, Breite 240 μ, Borsten des Rückens 100—112 μ lang. Die Borsten sind also wenig kürzer als die halbe Körperbreite. Hinten ist der Körper gerade abgeschnitten. Dieses Merkmal weist auf die Spezies hin, die Halbert unter dem Namen *Raphignatus patrius*

Berl. var. *truncatus* beschrieben hat. Die hier vorliegenden Tiere sind aber noch kleiner und die Borsten sind bedeutend länger. Bei Halberts Art sind auch die längsten Rückenborsten kürzer als 1/3 der Körperbreite, während sie hier fast die halbe Körperbreite erreichen. Ich weise noch auf folgende Unterschiede hin: Außen neben den Augen steht eine kurze Borste, die den Körperrand nicht überragt. Die Var. *truncata* hat neben dem Auge eine längere Borste. Neben der Körperfurche sehen wir eine Borste über den Seitenrand hinausragen. Sie entspringt auf der Unterseite des Körpers auf einem grubig punktierten Schilde zwischen den Coxae II und III. Dieses Schild und seine Borste sind bei anderen Arten der Gattung ebenfalls vorhanden, die Borste ist aber viel kürzer und ist bei der Betrachtung von oben nicht zu sehen. *Ledermülleria rhodomela* (C. L. Koch) — früher meist *Raphignathus patrius* Berl. genannt — die im Schneeberggebiet im Wiesenmoore am Puhu gefunden wurde (Willmann 1939), ist bedeutend größer, hat kürzere, aber kräftigere Borsten, und die grubige Struktur ist feiner. Fundorte: Die neue Art wurde in Quellmoosen (Sphagnum) am Südhang des Kleinen Schneeberges, im Quellsumpf unterhalb der Prinzenbaude und in Quellmoosen unterhalb der Schweizerei gefunden. Alle Fundplätze liegen in etwa 1150—1200 m Höhe.

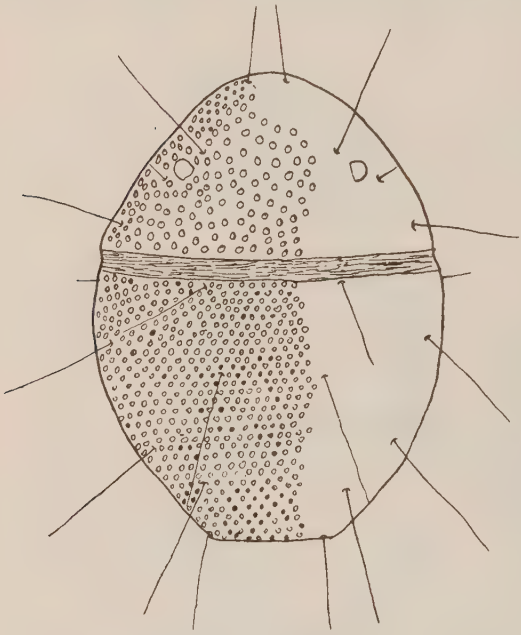


Abb. 14. *Ledermülleria longisetosa* nov. spec., dorsal, ohne Beine.

81. *Eustigmaeus ottavii* Berl.

Vorkommen: I/22. — Die Spezies fand sich in mehreren Exemplaren in Moospolstern der Nebenquelle der March in 1370 m Höhe. Sie ist auch aus den Hohen Tauern bekannt und wurde von Berlese aus Italien beschrieben.

82. *Zetzelliopsis paxi* nov. gen. nov. spec. (Abb. 15).

Vorkommen: III/52, 55, 58. — Die Gattung nimmt eine Zwischenstellung ein zwischen *Zetzellia* und *Ledermülleria*. Mit *Zetzellia* hat sie die 3 medianen Schilder gemeinsam, mit *Ledermülleria* die ausgeprägt netzförmige Struktur und die Größe der Schilder, die fast den ganzen Rücken bedecken, während bei *Zetzellia* weite Zwischenräume ungepanzerter Haut zwischen den viel kleineren Schildern vorhanden sind. Beim ♀ (Abb. 15a) ist das 1. Hysterosomatalschild bedeutend größer als das Propodosomatalschild, und das 3. Schild (das 2. Hysterosomatalschild) ist sehr kurz und liegt etwas tiefer. Es tritt mit seinem Vorderrande meist etwas unter den Hinterrand des davorliegenden Schildes. Besonders bei seitlicher Betrachtung des Tieres ist die tiefere Lage des Schildes sehr auffällig (Abb. 15). Neben der Grenzfurche zwischen den beiden ersten Schildern liegt jederseits eine kleine, haartragende Platte. Mandibeln, Palpen

und Beine von der üblichen Ausstattung. Beim ♀ trägt das 1. Schild 4 Paar Borsten, das 2. Schild 6 Paar, das kleine 3. Schild 2 Paar Borsten. Außerdem finden sich noch einige kleinere Härchen am Hinterrande.

Das ♂ (Abb. 15b) ist viel kleiner und schmäler, und die Größe der Schilder ist abweichend. Das 1. Hysterosomatalschild ist viel kleiner als beim ♀ und trägt nur 3 Paar Borsten, dagegen ist das 2. Hysterosomatalschild viel länger

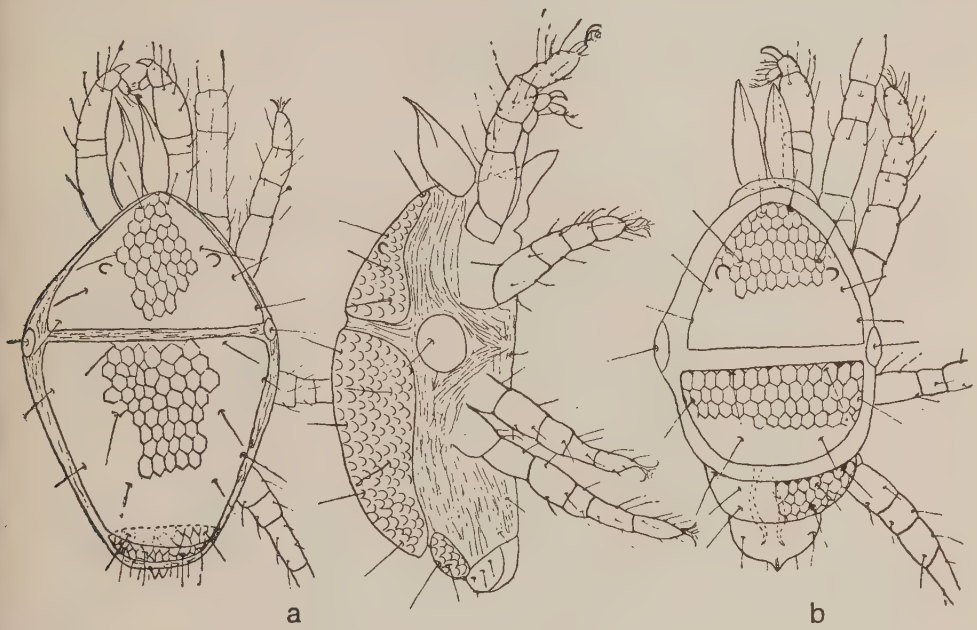


Abb. 15. *Zetzelliopsis paxi*, nov. gen. nov. spec., a - ♀, dorsal, lateral, b - ♂, dorsal.

als beim ♀ und ist mit 3 Paar Borsten ausgestattet. Auf dem nach hinten ausspringenden Schlußabschnitt des Körpers mit dem endständigen Anus stehen noch 2 Borsten und einige feine Härchen. Das männliche Penisgerüst scheint deutlich durch die Körperhaut hindurch.

♀: Länge des Idiosoma 315 μ, Breite 210 μ, mit Gnathosoma 420 μ. ♂: Länge des Idiosoma 240 μ, Breite 150 μ, mit Gnathosoma 330 μ. Die Art fand sich in den 3 Mooren des Mährischen Kammes zum Teil in zahlreichen Exemplaren.

Die Gattungsdiagnose muß also lauten: 3 mediane Schilder hintereinander und 2 kleine Seitenplatten in Höhe der 1. Grenzfurche. Alle Schilder mit deutlicher Netzstruktur. Die Schilder bedecken fast die ganze Rückenfläche, nur seitlich bleibt ein schmaler Streifen weicher Haut frei. Das 3. mediane Schild liegt etwas tiefer und wird besonders beim ♀ meist vom 2. Schilde teilweise bedeckt.

Typische Art: *Zetzelliopsis paxi* nov. spec.

Familie *Anystidae*

83. *Anystis baccarum* (L.).

Vorkommen: VI/6. — 1 Exemplar dieser überall verbreiteten Art wurde an der Rinde gefällter Stämme in der Feueressenschlucht gefunden.

Familie *Tetranychidae*

84. *Bryobia praetiosa* C. L. Koch.

Vorkommen: II/4. — Dieser bekannte Pflanzenschmarotzer war sehr häufig an den auf der trockenen Wiese oberhalb der Schweizerei als Köder ausgelegten Brettern zu finden. Frenzel erwähnt die Art von den Haberwiesen und ferner von der Mähwiese bei Hundsfeld (Frenzel 1936). Die Art wurde auch in Mähren gefunden (Willmann 1954). Sie ist weit verbreitet und geht nach Norden bis Grönland hinauf (Jörgensen 1934). Auf Svalbard hat Sig Thor eine Form mit geringen Abweichungen festgestellt.

Familie *Raphignathidae*

85. *Raphignathus impressus* C. L. Koch.

Vorkommen: I/7; IV/41. — Ich glaube, hier die Spezies wiedergefunden zu haben, die Canestrini unter dem Namen *Caligonus petrobius* beschrieben hat, und die nach Oudemans mit *Raphignathus impressus* C. L. Koch identisch sein soll. (Oudemans 1922). — Beim ♂ fällt besonders die dorsale Lage der Genitalöffnung auf, es ist ein langer Spalt, der sich über 1/4 der Körperlänge nach vorn erstreckt. Im Innern sieht man die sehr kunstvoll aufgebaute Struktur des Penisgerüstes. Die Palptibia hat eine sehr kurze Kralle, darunter ist der lange Palptarsus fast endständig angesetzt. Am distalen Ende der Tibia eines jeden Beines finden wir einen starken Sinneszapfen.

Bei einem ♀, das vermutlich derselben Art angehört, finden wir einen ähnlichen, aber viel kleineren Sinneszapfen nur auf Tarsus I, während er bei den anderen Beinen fehlt. Hier war auch die eigenartige Beschilderung des Rückens deutlich ausgeprägt, die beim ♂ nicht sicher zu erkennen war. Im vorderen Teile des Rückens finden wir 3 lange Schilder nebeneinander. Das mittlere, in der Mitte etwas verschmälerte Schild trägt 3 Paar Borsten, die seitlichen Schilder sind mit den Augen und je 3 Borsten ausgestattet. Dann folgen 3 Paar kleiner Plättchen mit je einem Haar und ein größeres, breites Querschild mit 3 Paar Haaren. Bei dem vorliegenden Exemplare fehlt das letzte Plättchen rechts, die zugehörige Borste steht schon auf dem Vorderrande des hinteren Schildes. Zu beiden Seiten des Anus finden wir noch 3 Borsten. Fundorte: Das ♂ wurde gefunden in Moos auf überrieselten Steinen in einer kleinen Quelle zwischen dem 2. und 3. Schneegrunde, das ♀ stammt aus Bodenmoos vom Toten Wald am Schneeberggipfel.

Familie *Cryptognathidae*

86. *Cryptognathus lagena* Kramer (?)

Vorkommen: VII/19. — Eine kleine Nymphe, die wahrscheinlich dieser Art zuzurechnen ist, wurde an Flechten und Rinde von abgestorbenen Bäumen auf dem Gipfel des Kleinen Schneeberges erbeutet. Im Schneeberggebiet wurde die Spezies in großer Zahl in Moos an Felsen oberhalb des Wölfelsfalles angetroffen.

Familie *Bdellidae*

87. *Cyta latirostris* (Herm.).

Vorkommen: VII/19. — Diese Art, die in einem Exemplare wie die vorige an Baumleichen auf dem Gipfel des Kleinen Schneeberges erbeutet wurde, ist weit verbreitet, findet sich aber immer nur einzeln. Im Schneeberggebiet

wurde sie bisher nur in der Wolmsdorfer Tropfsteinhöhle festgestellt (Pax & Maschke 1935), sie ist auch aus Mähren bekannt (Willmann 1954).

88. *Cyta coerulipes* Dug.).
Vorkommen: VIII/42. — Diese kleinere Spezies, die in *Cetraria* - Polstern oberhalb des Marchloches (1375 m Höhe) angetroffen wurde, ist schon von

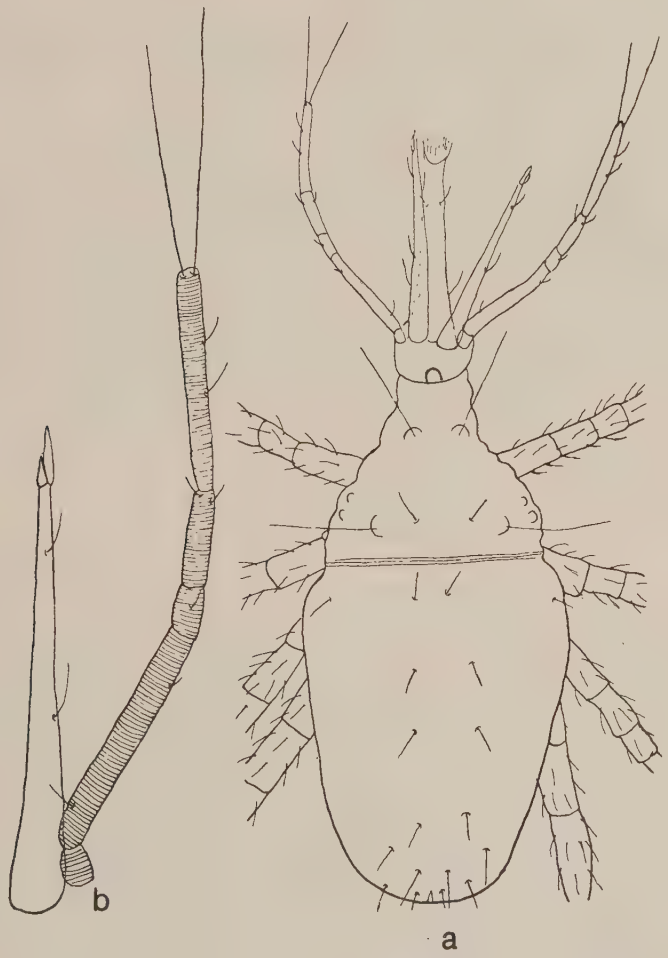


Abb. 16. *Biscirus quinqueoculatus* nov. spec., a - dorsal, b - Mandibel u. Palpe.

Flechten an Krüppelfichten auf den Spieglitzer Seefeldern und den Seepfützen, sowie vom Altvater bekannt (Willmann 1939).

89. *Biscirus lapidarius* (Kramer).
Vorkommen: IX/38. — Die Art wurde in den Blockfeldern am Schneeberggipfel erbeutet, sie ist aus Schlesien schon aus Wiesenböden bei Görbersdorf bekannt (Frenzel 1936) und wurde auch in Mähren gefunden (Willmann 1954).

90. *Biscirus norwegicus* S. T. var. *sardica* Vtzth.

Vorkommen: I/20. — In sehr nassem Quellmoos von den Althannwiesen fand sich diese Spezies, die von Vitzthum aus einem Ameisenneste in Sardinien beschrieben wurde.

91. *Biscirus quinqueoculatus* nov. spec. (Abb. 16).

Vorkommen: II/4. — Länge des Idiosoma 1110 μ, Breite in den Schultern 450 μ, Länge mit Gnathosoma 1500 μ, Länge der Mandibeln 400 μ, Breite am Grunde 50 μ; Länge der Palpen 530 μ, der einzelnen Glieder 25, 200, 45, 80, 180 μ, der beiden Endborsten 200 und 250 μ.

Man könnte dieses Tier nach Gestalt und Größe, sowie der Form der Mandibeln und Palpen ohne weiteres als *Biscirus silvaticus* (Kr.) determinieren, wenn nicht ein sehr deutlich ausgeprägtes Frontalauge vorhanden wäre, das bei *B. silvaticus* fehlt. Dieses Stirnauge übertrifft an Größe die 2 Paar seitlichen Augen. Das Propodosoma ist deutlich durch eine Querfurche vom Hysterosoma getrennt. Die 4 Sinneshaare stehen auf rundlichen Höckern, zwischen dem hinteren Paare finden sich noch 2 kleine Borsten. Subcutane Schilder fehlen, sie sind wenigstens nicht zu erkennen. Das Hysterosoma zeigt die übliche Besetzung mit kleinen, steifen Borsten. Ich zähle im ganzen 9 Paar, davon stehen 1 Paar an den Schultern, 6 Paar in 2 Mittelreihen und noch 2 Paar im hinteren Teile des Rückens außerhalb der Mittelreihen. Die Ausbildung des Gnathosoma stimmt weitgehend mit dem der Vergleichsart überein, wie schon aus den oben angeführten Maßen hervorgeht. Bei den Palpen führe ich als einzigen Unterschied das Fehlen der für *B. silvaticus* charakteristischen kleinen Einschnürung am Palptarsus in Höhe des distalen kleinen Dorsalhaares an, der Palptarsus von *B. quinqueoculatus* ist bis zur Spitze hin von gleichmäßiger Breite.

Zum Vergleich kann auch noch auf *Spinibdella arenosa* Willm. von der Insel Helgoland verwiesen werden, bei der ebenfalls ein medianes Stirnauge beobachtet wurde. Eine Übereinstimmung mit der neuen Spezies kommt aber schon deshalb nicht infrage, weil das Propodosoma anders entwickelt ist. Es ist vorn viel länger ausgezogen, die Einsatzstellen der vorderen Sinneshaare stehen viel weiter vom Stirnauge entfernt, und die hinteren Sinneshaare und die kleinen Mittelborsten stehen in einer Querreihe genau in Höhe der Seitenaugen, bei *B. quinqueoculatus* stehen sie hinter den Seitenaugen. Bei *Spinibdella arenosa* ist die Entfernung des Stirnauges von der Einsatzstelle der vorderen Sinneshaare bedeutend länger als der Abstand der beiden Sinneshaare jeder Seite voneinander. Bei *B. quinqueoculatus* ist das Verhältnis umgekehrt, die Entfernung Stirnauge bis zum vorderen Sinneshaar ist etwas mehr als halb so lang wie der Abstand zwischen dem vorderen und hinteren Sinneshaar.

Fundort: Ein Exemplar an Brettern, die auf der Wiese oberhalb der Schweizerei als Köder ausgelegt wurden.

92. *Biscirus silvaticus* (Kr.).

Die Spezies wurde an Flechtenbewuchs der Krüppelfichten auf den Spieglitzer Seefeldern gefunden (Willmann 1939), sie ist auch aus Mähren bekannt (Willmann 1954).

93. *Bdella longicornis* (L.).

Auch diese Art ist von den Spieglitzer Seefeldern bekannt, sie fand sich in Sphagnum am Boden, im Altvatergebiet wurde sie an Krüppelfichten am

Kepernik festgestellt (Willmann 1939) und im Mährischen Karst (Willmann 1954). Eine verbreitete Art, die nach Norden bis nach Grönland gefunden wurde (Jörgensen 1934).

94. *Bdella semiscutata* S. T.
Bekannt von den Spieglitzer Seefeldern, den Seepfützen und dem Moosebruch an Flechten der Krüppelfichten (Willmann 1939).

95. *Neomolgus capillatus* (Kr.).
In Moos und Flechten auf den Spieglitzer Seefeldern (Willmann 1939).

Familie *Cunaxidae*

96. *Bonz a sphagnicola* Willm.
Vorkommen: III/61. — Die Spezies wurde wieder am ursprünglichen Fundort in Sphagnum an den Seepfützen gefunden. Sie ist weiter bekannt von den Reinerzer Seefeldern (Willmann 1939) und ist auch in den Hohen Tauern gefunden worden.

97. *Eupalus coecus* (Oudms.).
Vorkommen: VIII/42. — Diese kleine Art, die von Oudemans aus Holland beschrieben wird, konnte in *Cetraria*-Polstern der Gipfelzone in einem Exemplare festgestellt werden.

Subcohors *Parasitengona*

Familie *Trombidiidae*

98. *Rhinothrombium nemoricola* (Berl.).
Die Spezies wurde von Frenzel auf den Haberwiesen gefunden (Frenzel 1936).

99. *Diplothrombium longipalpe* (Berl.).
Im Flechtenbewuchs der Krüppelfichten auf den Seepfützen (Willmann 1939) unter dem Namen *Johnstoniana longipalpe*.

100. *Heterotrombidium sanremense* (Oudms.).
Vorkommen: I/31. — Diese nur als Larve bekannte Art wurde von Oudemans aus San Remo beschrieben, wo die Larve im Winter unter Baumrinde angetroffen wurde. In Hohensulz am Peißenberg wurde sie in einer Schwefelquelle gefunden. Im Untersuchungsgebiet fand sie sich im nassen Moos der Quelle bei der Schweizerei unmittelbar vor dem Hause. Oudemans stellte die Art zu den Trombiculinen, es ist aber sehr fraglich, ob diese Einordnung richtig ist. Eine Entscheidung kann erst getroffen werden, wenn die zugehörigen Nymphen und adulten Tiere festgestellt worden sind. Möglicherweise handelt es sich um die Larve einer längst bekannten Spezies.

101. *Microtrombidium pusillum* (Herm.).
Vorkommen: I/27; V/46. — Diese altbekannte Art fand sich in Moos aus dem Quellgrund unterhalb der Prinzenbaude und in der Waldstreu vom Schnelleboden. Sie wurde früher schon im Wiesenmoor am Puhu festgestellt.

102. *Camerotrombidium fusiforme* nov. spec. (Abb. 17).
Vorkommen: I/15. — Von dieser Art wurde nur eine Nymphe erbeutet.

Gestalt spindelförmig, vorn und hinten zugespitzt. Länge 960 μ, Breite 465 μ, also mehr als doppelt so lang wie breit. Eine Grenze zwischen Propodosoma und Hysterosoma konnte nicht beobachtet werden. Die Crista ist verhältnismäßig kurz und breit, mit Mittelrinne, die bis zum Anfang der Area sensilligera nach hinten reicht. Die Area ist von eigenartiger Gestalt. Sie schließt hinten mit 2 abgerundeten Bogen ab, die durch eine Querlinie verbunden sind (Abb.

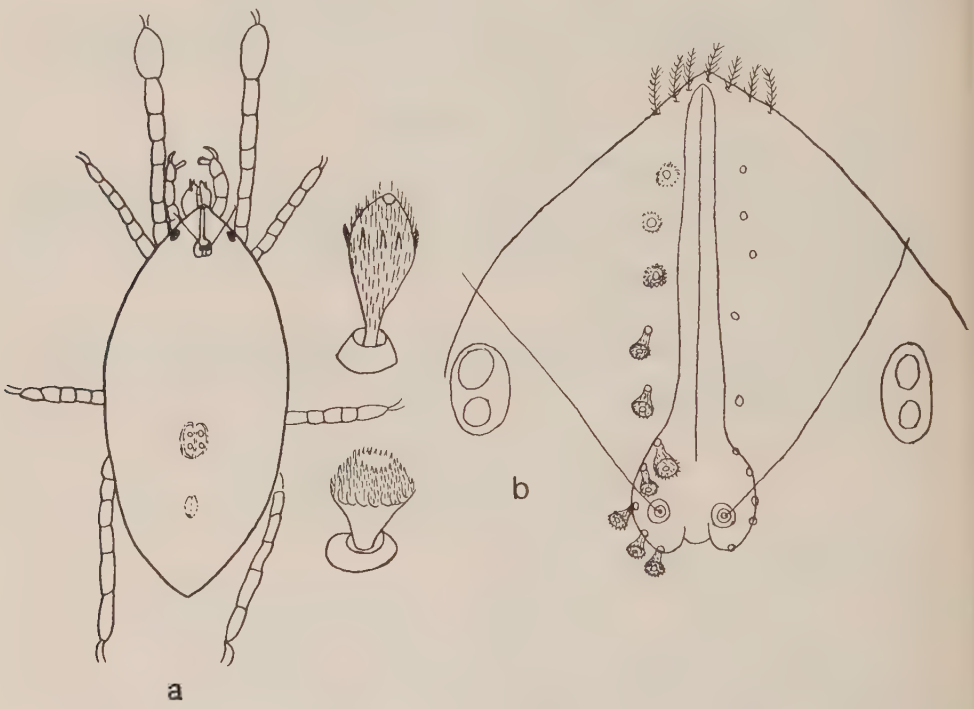


Abb. 17. *Camerotrombidium fusiforme* nov. spec., a - Nymphe dorsal, b - Crista und Rücken-

17b). Die Sinneshaare sind sehr lang und dünn, unbehaart. Vor der Crista stehen 7 gefiederte Haare. Sonst ist der Körper mit 2 verschiedenen Arten von dicken Papillen bedeckt. Beide Sorten entspringen auf deutlichen Sockeln, die kürzeren ähneln einer noch nicht erschlossenen Distelblüte, eine Form, die auch bei anderen Arten der Gattung zu finden ist, die längeren sind keulenförmig, behaart, in der Mitte mit kleiner Öffnung und sind mit einem Kranz kleiner dornartiger Spitzen besetzt. Jederseits 2 Augen auf kleinen Schildern etwas vor der Sinnesareole. Zu beiden Seiten der Crista sehen wir je 5 der kleineren Papillen, am Rande der Areole stehen ebenfalls jederseits 5 solcher Papillen. Auf dem Rücken sind beide Sorten gemischt.

Die Beine sind sämtlich kürzer als der Körper, Tarsus I ist stark verdickt, 147 μ lang und 74 μ dick, also nur doppelt so lang wie hoch, die Tibia ist 94 μ lang. — Da im Geschlechtsorgan erst 2 Paar Genitaltaster entwickelt sind, handelt es sich um eine Nymphe. Die Erwachsenen werden in ihren Ausmaßen größer und breiter sein, aber an den charakteristischen Papillen wird die Spe-

zies jederzeit erkannt werden können. — Die Palptibia hat außen einige starke Borsten, innen eine Nebenkralle und 7 Dornen.

Fundort: Quelliger Südhang am Kleinen Schneeberg, Sphagnum in einer Quellrinne. Nach der Bestimmungstabelle würde man auf *C. hirsti* Womersley aus Neu-Süd-Wales (Australien) stoßen, aber die Art kommt natürlich nicht infrage, hat auch ganz andere Papillen.

103. *Georgia pulcherrima* (Haller).

Vorkommen: V/11, 46; VI/1. — Dieses hübsche Tier wurde in Fichtenstreu der Gipfelzone und am Schnelleboden (Mährischer Kamm) gefunden. Besonders häufig wurde die Art unter der Rinde vermoderter Stämme im Walde oberhalb der Schweizerei angetroffen. Sie führt ein verborgenes Leben und ist deshalb erst verhältnismäßig selten zur Beobachtung gekommen. Haller beschreibt sie aus Württemberg, sie wurde bei Bremen gefunden und ist ferner bekannt aus England und Frankreich.

104. *Valgothrombium major* (Halbert).

Vorkommen: I/37. — Die Spezies, die aus nassem Sphagnum der Moore bekannt ist, wurde hier in Moos einer quelligen Stelle der subalpinen Wiese unterhalb der Schweizerei erbeutet. Sie ist schon bekannt von den Seepfützen, dem Moosebruch und den Reinerzer Seefeldern (Willmann 1939), dort noch unter dem Namen *Microtrombidium valgum* (George) aufgeführt.

105. *Platytrombidium sylvaticum* (C. L. Koch).

Diese Art wird unter dem Namen *Microtrombidium sylvaticum* von den Haberwiesen erwähnt (Frenzel 1936), sie ist auch aus Mähren bekannt (Willmann 1954).

106. *Trombidium latum* C. L. Koch.

Vorkommen: IV/5. — Das Tier lief auf dem Wege, der vom Bönschwege in die Feueressenschlucht hinabführt. Weit verbreitet in Europa.

107. *Trombidium kneissli* Krausse.

Vorkommen: IX/2. — Die Art wurde mehrfach unter Steinen der Gipfelzone gefunden. Die beiden letztgenannten Arten wurden auch in Mähren festgestellt (Willmann 1954).

108. *Trombidium holosericeum* (L.).

Diese größte Art der deutschen Trombidiiden wurde von Pax bei der Schweizerei gefunden.

109. *Allothrombium ignotum* nov. spec. (Larva). (Abb. 18).

Vorkommen: I/30. — Von der Gattung *Allothrombium* kennen wir viele Erwachsene, aber erst 2 Larven. Hier wurde eine 3. Larve erbeutet, die nach der Ausbildung der Rückenschilder sicher zum Genus *Allothrombium* zu stellen ist. Ob die zugehörigen Adulti schon bekannt sind, können wir nicht sagen, es ist aber durchaus möglich, daß es sich um die Larve einer längst bekannten Art handelt.

Das 1. Rückenschild, das hinten in einen kleinen Vorsprung ausgezogen ist, hat dadurch Ähnlichkeit mit der Larve, die Oudemans *Allothrombium neapolitanum* genannt hat, von der ebenfalls die Erwachsenen nicht bekannt sind. Das Schild ist aber verhältnismäßig kürzer und breiter. Es ist 54 μ lang und 77 μ breit, während es bei der Vergleichsart länger als breit ist. Es trägt, wie üblich,

außer den beiden Sinneshaaren, die ziemlich kurz und nicht gefiedert sind, 3 Paar einseitig gefiederte Borsten. Über die Mitte zieht sich der Länge nach eine Chitinverstärkung, die als die Andeutung einer Crista aufgefaßt werden kann. Diese breite Chitinleiste setzt sich auch auf dem 2. Rückenschilde fort. Dieses ist noch größer als das 1. Schild, es ist 60 μ lang und 94 μ breit. Es trägt hinter der Mitte ein Paar lange, einseitig gefiederte Borsten. An den Seiten

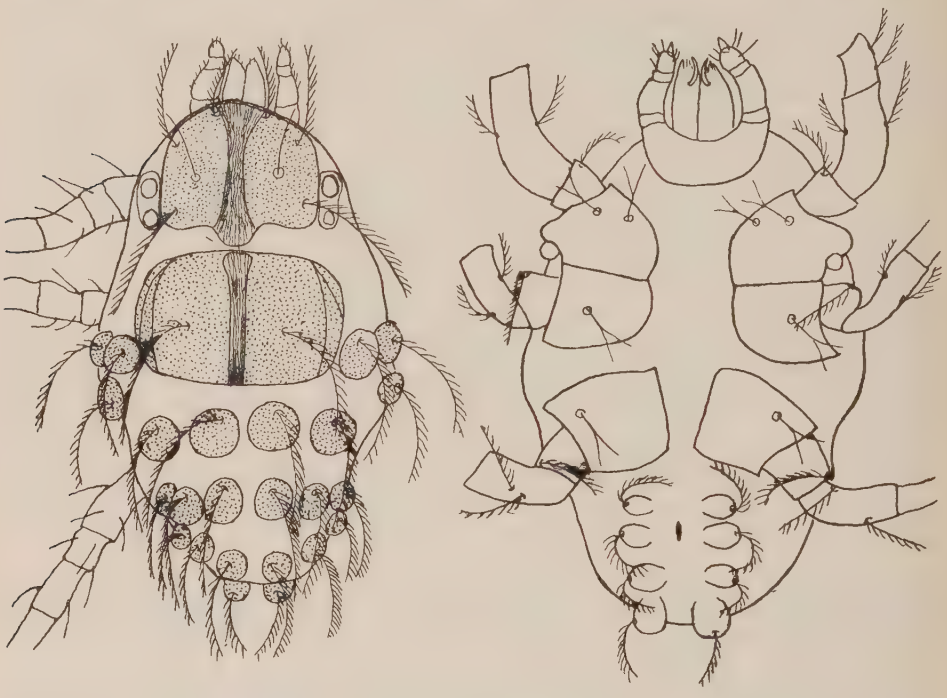


Abb. 18. *Allothrombium ignotum* nov. spec., Larve, dorsal, ventral.

sehen wir noch je 1—2 Linien, als wenn ein Stück von dem Schilde abgetrennt wäre. Bei *A. neapolitanum* ist das 2. Schild sehr klein, viel kleiner als das vordere, und von einer Chitinverdickung (Crista) ist weder auf dem 1. noch auf dem 2. Schilde etwas zu bemerken. Der übrige Rücken ist mit 24 kleinen warzenartigen Platten ausgerüstet, die je eine einseitiggefiederte Borste tragen. *A. neapolitanum* hat außer den beiden Mittelschildern nur 20 kleine Plättchen.

Besonders ist auch die Ventralseite und zwar durch die eigenartig gabelförmigen Coxalhaare, die in dieser Form noch bei keiner anderen Larve gefunden wurden. Die Haare sind sehr fein und von der Mitte an in 2 gleichmäßige Äste gegabelt. Auf Coxa I sehen wir 2 solche Haare, auf II und III je 1 Gabelhaar. Die Haare der übrigen Beinglieder sind einseitig gefiedert. Abweichend von anderen bekannten Trombidiiden-Larven finden wir keine Haare zwischen den Coxen. Merkwürdig und gänzlich abweichend ist auch die Ausbildung der Ventralpartie hinter den Coxalplatten. Der Uroporus ist von 3 Paar länglichen Verdickungen umgeben, auf denen je eine gebogene, einseitig gefiederte Borste steht. Auf der eigentlichen Ventralfläche fehlen die

Borsten. Am Hinterrande erheben sich 2 warzenartige Verdickungen, die auch von oben her zu sehen sind, da sie den Körperrand überragen. Länge der nüchternen Larve (ohne Gnathosoma) 210 μ, Breite 150 μ. Fundort: In triefend nassem Moos von einer quelligen Stelle am 1100ter-Weg am Südhang des Großen Schneeberges. Die Moosprobe wurde erst mehrere Wochen nach ihrer Entnahme in Bremen mit dem Gesiebeautomaten ausgefangen und enthielt 20 Exemplare dieser Larven. Es ist anzunehmen, daß in der Moosprobe ein Eigelege vorhanden gewesen ist, aus dem die Larven erst kurz vor dem Aussammeln geschlüpft sind.

HYDRACHNELLAE*)

Familie *Thyasidae*

110. *Panisus michaeli* Koen.

Vorkommen: I/9, 27. — Die Spezies fand sich in Quellmoosen unterhalb der Prinzenbaude. Nach Viets (1936) lebt die Art „als stenotherme, krenobionte Milbe in kalten Quellen und Bachoberläufen in Moos und zwischen moderndem Laub und anderem Detritus..... Kleine schlammige Tümpelquellen werden bevorzugt." Diese Charakteristik trifft auf die vorliegenden Fundplätze zu. Die Art ist nach Viets weit verbreitet.

111. *Panisellus thienemanni* Viets.

Vorkommen: I/37. — Die Spezies fand sich in sehr feuchtem Moos einer quelligen Stelle der Wiese unterhalb der Schweizerei. Nach Viets lebt sie „als krenobionte Milbe in Quellwässern mit oft nur geringer, sogar zeitweilig ± versiegender Wasserführung." Mit diesen Angaben ist auch der Fundort im Untersuchungsgebiet gut charakterisiert. Die Art ist bekannt aus dem Harz, dem norddeutschen Tieflande und aus Schweden. (Viets 1936).

112. *Zschokkea oblonga* Koen.

Die Spezies wurde in einer der vorderen Blänken der Seepfützen gefunden, sie ist ferner bekannt aus den Alpen, aus Dänemark und aus Schweden (Willmann 1939).

Familie *Lebertiidae*

113. *Lebertia* (*Pseudolebertia*) *tuberosa* S. T.

Vorkommen: I/27. — Von dieser Spezies wurde ein ♀ in dem Quellgrund unterhalb der Prinzenbaude aus Sphagnum erbeutet. Viets bezeichnet sie als „extrem kaltstenotherme Milbe", die in Quellwässern der Mittelgebirge vorkommt. In den Sudeten wurde sie schon in der Weistritzquelle bei Grünwald gefunden (Viets 1936).

114. *Lebertia* (*Pseudolebertia*) *schechtelii* S. T.

Vorkommen: I/22. — Die Spezies wurde in Moospolstern der Nebenquelle der March erbeutet. Sie wurde auch schon in der Hauptquelle der March nachgewiesen (Pax & Maschke 1937). Es handelt sich anscheinend um eine östliche Art, die aus Deutschland noch nicht bekannt ist und ihre Hauptverbreitung in den Karpaten hat.

---

*) Für die Bestimmung der *Hydrachnellae* bin ich Herrn Dr Karl Viets, Bremen, zu Dank verpflichtet.

115. *Balaustium lapidarium* Willm.
Vorkommen: IX/2, 38. — Die Art wurde auch in den östlichen Alpen in verschiedenen Gebieten angetroffen und ist von dort beschrieben worden (Willmann 1953). Im Untersuchungsgebiet konnte sie unter Steinen und auf den Blockfeldern der Gipfelzone des Großen Schneeberges gefunden werden.

116. *Balaustium rhopalicum* (C. L. Koch).

117. *Balaustium quisquiliarum* (Herm.).
Beide Arten wurden in Bodenflechten (*Cetraria islandica*) auf den Spieglitzer Seefeldern gefunden (Willmann 1939).

Familie *Calyptostomidae*

118. *Calyptostoma velutinum* (J. Müller) = *C. expalpe* (Herm.).
Vorkommen: IV/25. — Die Spezies lebt fast amphibisch in triefend nassen Moospolstern, kommt aber bisweilen auch in trockenerem Material vor. Hier wurde sie in Moos am Wegrande hinter der Prinzenbaude gefunden. Aus den Ostsudeten ist sie bereits aus dem Moosebruch bekannt (Willmann 1939).

Subordo *Sarcoptiformes*

Supercohors *Acaridiae*

Familie *Tyrophagidae*

119. *Tyrophagus dimidiatus* (Herm.).
Vorkommen: V/47. Diese überall an faulenden Substanzen verbreitete Art fand sich im Mulm einer Wildfütterungsstelle. In Mähren unter Blumentöpfen gefunden.

Supercohors *Oribatei*

Familie *Nanhermanniidae*

120. *Nanhermannia nana* (Nic.).
Vorkommen: I/14, 15, 20, 21, 24, 30; II/17, 32, 34; III/52, 53, 54, 55, 56, 58, 59, 60, 61; IV/41, 49. — Eine der häufigsten Arten in nassen Quell- und Moormoosen, die aber auch in Wiesen- und Bodenmoosen vorkommt, wenn sie genügend Feuchtigkeit bieten. Bereits bekannte Fundorte aus dem Untersuchungsgebiet sind die Spieglitzer Seefelder und die Seepfützen, in den Ostsudeten ferner das Wiesenmoor am Puhu, die Altvatermoore, der Moosebruch und die Reinerzer Seefelder (Willmann 1939). Frenzel fand sie auf den Haberwiesen und in den Wiesenböden von Hundsfeld, Neuhaus und Nippern (Frenzel 1936).

121. *Nanhermannia elegantula* Berl.
Diese Spezies fand Frenzel auf den Haberwiesen, sie ist ferner bekannt aus Wiesenböden von Hundsfeld, Neuhaus, Görbersdorf und Hofeberg. (Frenzel 1936). Die Spezies ist viel seltener als die vorige.

122. *Hypochthonius rufulus* C. L. Koch.

Vorkommen: I/20, 30; II/4; III/52, 53, 54, 56, 58, 59, 60, 61; IV/18, 39, 49, 50. — Diese weit verbreitete Art fand sich besonders häufig in Moor- und Bodenmoosen, einzeln auch in Quell- und Wiesenmoosen. Sie ist schon bekannt von den Spieglitzer Seefeldern und den Seepfützen, ferner von den Wiesenmooren am Puhu, den Altvatermooren, dem Moosebruch und den Reinerzer Seefeldern (Willmann 1939), Frenzel fand sie in den Wiesenböden bei Nippern, Görbersdorf und Hofeberg (Frenzel 1936), sie ist auch aus Mähren bekannt (Willmann 1954).

123. *Brachychthonius brevis* (Mich.).

Vorkommen: I/37; III/56, 64; IV/26. — Die Spezies ist in nassen Moosen verbreitet, sie findet sich besonders in Sphagnumpolstern. Sie wurde schon auf den Spieglitzer Seefeldern, den Seepfützen (Willmann 1939), sowie auf den Haberwiesen festgestellt (Frenzel 1936) und fand sich ferner im Moosebruch, den Reinerzer Seefeldern (Willmann) und in Wiesenböden von Hundsfeld, Neuhaus und Görbersdorf (Frenzel). Im Norden kommt sie bis nach Grönland vor (Jörgensen 1934).

124. *Brachychthonius berlesei* Willm.

Vorkommen: I/17; II/17, 29, 32; IV/28. — Nicht so häufig wie die vorige Art, aber in nassen Moosen ebenfalls weit verbreitet. Sie wurde in den Mooren des Naturschutzgebietes nicht gefunden, obgleich sie sonst auch zu den *Sphagnum*-bewohnenden Arten gehört. Weitere Fundplätze in Schlesien: Reinerzer Seefelder (Willmann), Wiesenböden von Hundsfeld, Neuhaus und Görbersdorf (Frenzel).

125. *Brachychthonius zelawaiensis* Sellnick.

Vorkommen: III/61. — Diese Spezies, die bei den Mooruntersuchungen des Gebietes bisher nicht festgestellt werden konnte, fand sich diesmal in einer Probe von den Seepfützen. Weitere Verbreitung: Ostpreußen (Zehlaubruch) (Sellnick) und einige Moore Süddeutschlands (Willmann 1928).

126. *Brachychthonius striatus* nov. spec. (Abb. 19).

Vorkommen: III/64. Länge 167 μ, Breite 100 μ. — Das Tier ist im Präparat etwas gedrückt, in Wirklichkeit ist es noch schmäler. Es handelt sich also um eine der kleinsten Arten der Gattung. Struktur: Auf dem Propodosoma sind nur im vorderen Teile einige Chitinleisten zu erkennen, kein helleres Maschenwerk. Auf dem Hysterosoma finden wir auf dem ersten Körperabschnitt 6 große helle Flecke, auf dem 2. und 3. Abschnitt je 3. Durch die dazwischen liegenden stärker chitinisierten Teile entstehen auf dem Rücken 4 dunklere Längsstreifen, von denen die beiden mittleren besonders deutlich ausgeprägt sind.

Behaarung: Die Körperborsten sind von mäßiger Länge und glatt. Auf dem Propodosoma sind die Exostigmalborsten hervorzuheben. Sie stehen auf halbkugelig vorgewölbten Höckern und sind nach innen gerichtet. Die Höcker fallen durch besonders stark glänzende Chitinisierung auf. Die pseudostigmatischen Organe haben auf langem Stiel einen tannenbaumähnlichen Kopf. Die Borsten des Hysterosoma sind einfach und stehen mit Ausnahme der Schulterhaare und einiger Borsten am Hinterrande auf den dunkleren Längsstreifen.

Wir können Querreihen von 6, 2, 4, 4, 4, 2, 4, 2, 2 Borsten unterscheiden, im ganzen ist der Rücken also mit 30 Borsten besetzt. Die beiden mittleren dunklen Streifen reichen bis in den Schlussabschnitt des Körpers hinein und tragen hier ein Paar Borsten auf besonderen Höckern. — Die Art wurde gefunden im Sphagnum der Spieglitzer Seefelder.

Familie *Malaconothridae*

127. *Malaconothrus globiger* Tgdh.
Vorkommen: I/15, 21; III/52, 54, 55, 60, 64. — Eine in Mooren weit verbreitete Art, die auch schon von den Spieglitzer Seefeldern, den Seepfützen, den Puhumooren, dem Moosebruch und den Reinerzer Seefeldern bekannt ist (Willmann 1939). Auch in vielen anderen europäischen Mooren wurde sie gefunden, in Lappland wurde sie bei Abisko und im Sarekgebirge festgestellt (Willmann 1943, Trägardh 1910).

128. *Trimalaconothrus novus* Sell.
Vorkommen: I/9, 14, 15, 20, 21, 37, 44; III/54, 58, 59. In den beiden letzten Proben besonders zahlreich. — Eine in Moor und Quellmoosen weit verbreitete Spezies, die schon von den Spieglitzer Seefeldern, den Seepfützen, sowie von den Puhumooren, dem Moosebruch und den Reinerzer Seefeldern bekannt ist (Willmann 1939). Bis zum hohen Norden, Abisko (Lappland) und Grönland festgestellt (Jörgensen 1934).

129. *Trimalaconothrus tardus* (Mich.).
Vorkommen: I/14, 15, 20, 21; III/52, 58, 61; IV/50. — Auch diese kleinere Spezies ist in Mooren und nassen Quellmoosen weit verbreitet.

130. *Trimalaconothrus foveolatus* Willm.
Vorkommen: II/51, 55, 56. — Diese mit *T. novus* nahe verwandte Art wurde nur in den Mooren des Mährischen Kammes gefunden.

131. *Mucronothrus nasalis* (Willm.).
Vorkommen: I/14, 21, 22, 24, 45. — Diese ursprünglich auf der Insel Herdla bei Bergen (Norwegen) gefundene Art wurde hier zum Teil zahlreich in den Quellmoosen vom Südhang des Kleinen Schneeberges, den Althannwiesen und besonders in der Nebenquelle der March festgestellt. Wenige Exemplare wurden schon früher an den Seepfützen und im Moosebruch erbeutet (Willmann 1939), aber für Moore ist die Spezies eigentlich nicht charakteristisch, sie scheint in der Hauptsache ein Quellbewohner zu sein. In Schweden wurde sie bei Abisko ebenfalls in Quellmoosen gefunden (Willmann 1943).

Familie *Camisiidae*

132. *Nothrus pratensis* Sell.
Vorkommen: I/20; II/17; III/52, 53, 54, 56, 59, 60, 61, 64; IV/41, 49. Diese sehr häufige Art wurde besonders viel in den Mooren des Mährischen Kammes erbeutet, weniger in Quellen, Wiesen- und Bodenmoosen. Sie wurde bei den früheren Mooruntersuchungen des Gebietes schon in vielen Proben festgestellt auf den Spieglitzer Seefeldern, den Seepfützen, den Puhumooren, am Altvater, dem Moosebruch und den Reinerzer Seefeldern (Willmann 1939). Frenzel fand sie auf den Haberwiesen (1936).

133. *Nothrus borussicus* Sell.

Vorkommen: II/29; IV/26. — Diese Art wurde zuerst aus Ostpreußen beschrieben, konnte später auf dem Anninger Plateau bei Wien (Willmann 1935) in größerer Zahl nachgewiesen werden. Im Untersuchungsgebiet wurde sie auf den Haberwiesen in Polytrichum und in Moos am Wege hinter der Prinzenbaude gefunden. Sie ist auch aus Mähren bekannt, ferner aus Schwedisch Lappland (Abisko) und aus den Hohen Tauern.

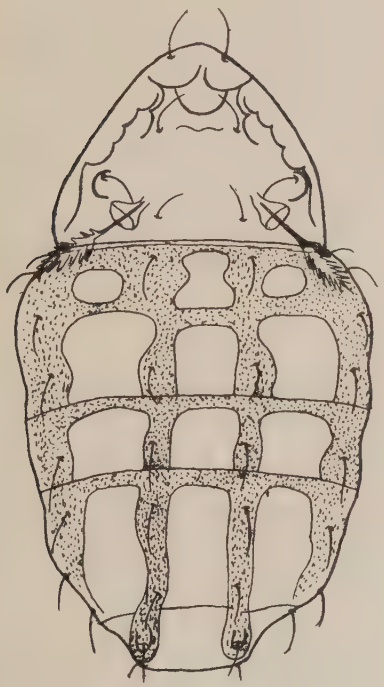


Abb. 19. *Brachychthonius striatus* nov. spec., dorsal.

Abb. 20. *Platynothrus maior* nov. spec., dorsal.

134. *Nothrus silvestris* (Nic.).

Vorkommen: IV/39. — Diese in Waldmoosen sonst ziemlich verbreitete Art konnte nur einmal am oberen Teile des Bönschweges festgestellt werden. Frenzel erbeutete sie auf den Haberwiesen (1936).

135. *Nothrus silvestris* var. *anauniensis* (Berl.).

Vorkommen: II/17. — Diese zweikrallige Varietät wurde auf den Haberwiesen gefunden. Ich konnte sie früher auf den Reinerzer Seefeldern feststellen (Willmann 1939). Beide Formen wurden auch in Mähren gefunden (Willmann 1954).

136. *Nothrus biciliatus* C. L. Koch.

Die Spezies ist verbreitet, aber nicht häufig. Sie wurde auf den Haberwiesen gefunden (Frenzel 1936) und liegt ferner aus dem Boden einer Wiese bei Hundsfeld (Frenzel) und aus dem Mährischen Karst vor (Willmann).

137. *Nothrus pulchellus* (Berl.).
Auch diese Art wurde von Frenzel auf den Haberwiesen erbeutet und liegt ebenfalls aus dem Boden der untersuchten Wiese bei Hundsfeld vor. (Frenzel 1936).

138. *Platynothrus peltifer* (C. L. Koch).
Vorkommen: I/7, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 20, 30, 33; II/29; IV/26, 28, 63, 41, 48, 50, 51; V/11, 12; VI/1. — Wie die große Zahl der angeführten Proben zeigt, ist *P. peltifer* eine der häufigsten Arten, die aber merkwürdigerweise in den Mooren des Mährischen Kammes nicht gefunden wurde, während sie sonst Moore durchaus nicht meidet. Sie ist bekannt von den Spieglitzer Seefeldern, den Seepfützen, den Reinerzer Seefeldern und vielen anderen europäischen Mooren (Willmann 1939). Im Schneeberggebiet wurde sie noch festgestellt am Hohen Fall, den Schnellbachfällen und am Wölfelsfall (Pax & Willmann 1937), Frenzel fand sie auf den Haberwiesen und in den Wiesenböden von Hundsfeld, Neuhaus, Nippern, Görbersdorf (1936). Vereinzelt konnte sie auch im Mährischen Karst angetroffen werden (Willmann 1954). Sie wird auch aus Lappland und Grönland gemeldet (Trägardh 1910, Jörgensen 1934, Willmann 1943).

139. *Platynothrus major* nov. spec. (Abb. 20).
Vorkommen: II/34; IV/25, 28. — Länge 1035 μ, Breite 600 μ. — Diese sehr große, dunkle Art, die auf dem Rücken mit langen Borsten besetzt ist, ähnelt *P. capillatus* (Berl.). Es sind aber folgende Unterschiede festzustellen: Auf dem Propodosoma sind die Lamellarhaare bei der neuen Spezies kurz, dick und rauh, sie überragen nur mit ihrer Spitze den Körper. Bei *P. capillatus* ragen sie weit über die Rostralhaare hinaus und sind nur an ihrer Spitze nach innen gebogen. Die Pseudostigmata und die Interlamellarhaare sind weiter nach vorn gerückt, sie stehen bei der Vergleichsart dicht vor dem Vorderrande des Hysterosoma. Die Interlamellarhaare sind länger und die pseudostigmatischen Organe kürzer als bei *P. capillatus*. Letztere sollen „femure secundi paris vix curtiora" sein, bei der neuen Art sind sie höchstens 1/3 so lang. Auf dem Hysterosoma sehen wir lange Borsten, von denen aber keine so lang ist wie die halbe Körperbreite, wie es für die Vergleichsart angegeben wird („dimidia latitudine abdominis longiores"). Die Borsten am Hinterrande zeichnet Berlese sogar noch länger als die halbe Körperbreite. — Struktur: auf dem Propodosoma sehen wir eine deutliche, ziemlich grobe Grubenstruktur. Auf dem Hysterosoma sind die Grübchen feiner und gehen nach dem Seitenrande zu in ein feines Netzwerk über. Bei *P. capillatus* werden auf dem Hysterosoma 2 Längsfalten und Vertiefungen hervorgehoben, davon ist bei den vorliegenden Tieren nichts zu finden. Der Rücken ist sehr wenig gewölbt, fast flach, ohne auffällige Falten und Längsfurchen. — Tarsen mit 1 Kralle.
Fundorte: Subalpine Wiese unterhalb der Schweizerei, Moos am Wegrande hinter der Prinzenbaude, Moos auf Felsblöcken am Aufgang zur Schwarzen Koppe (Mährischer Kamm). In jeder Probe wurde nur 1 Exemplar erbeutet.

140. *Camisia segnis* (Herm.). Grandjean.
Vorkommen: IV/26. — Diese Spezies, die nur in einer Probe am Wege hinter der Prinzenbaude gefunden wurde, konnte bereits an den Seepfützen in Sphagnum festgestellt werden. Die Art wurde früher unter dem Namen *C. bicarinata* (C. L. Koch) aufgeführt und ist an Baumstämmen, besonders

Laubbäumen, verbreitet. Ihr Vorkommen in Sphagnum und Bodenmoosen ist als Zufall zu bewerten.

141. *Camisia horrida* (Herm.).
Vorkommen: VII/19. — Die Art wurde an der Rinde abgestorbener Bäume auf dem Gipfel des Kleinen Schneeberges und damit in dem für sie charakteristischen Biotop gefunden. Sie ist weit verbreitet, auch aus Mähren bekannt (Willmann 1954).

142. *Camisia spinifer* (C. L. Koch).
Vorkommen: II/29. — Auch diese verbreitete Art, die schon von den Spieglitzer Seefeldern und den Seepfützen bekannt ist, wurde nur auf den Haberwiesen in Polytrichum erbeutet. Sie ist bereits aus Mähren bekannt (Willmann 1954). Bis jetzt nördlichster Fundplatz: Abisko in Schwedisch Lappland (Willmann 1943).

143. *Camisia lapponica* (Tgdh.).
Diese Art wurde bei den Mooruntersuchungen auf den Spieglitzer Seefeldern und den Seepfützen gefunden, in dem neuen Material fehlte sie. Sie wurde aus dem Sarekgebirge beschrieben (Trägardh 1910).

144. *Uronothrus kochi* Willm.
Vorkommen: II/29; IV/28, 51; VI/1; VIII/35. — Haberwiesen, Aufstieg zur Schwarzen Koppe, Toter Wald unterhalb des Schneeberggipfels, *Cetraria*-Polster am Schneeberggipfel und vermoderte Stämme im Walde oberhalb der Schweizerei sind die Fundplätze dieser verbreiteten, aber nirgends häufig auftretenden Spezies. Sie ist aus dem Gebiet schon bekannt von den Spieglitzer Seefeldern, den Seepfützen (Willmann 1939) und den Haberwiesen (Frenzel 1936). Absolon sammelte sie in Mähren (Willmann 1954). Im Norden konnte sie bis nach Lappland festgestellt werden (Sarekgebirge und Abisko).

145. *Heminothrus thori* Berl.
Vorkommen: I/14, 15. — Diese hübsche Spezies ist eigentlich für sehr feuchte Wiesen und Niedermoore charakteristisch, sie wurde hier in Sphagnum am quelligen Südhang des Kleinen Schneeberges gefunden. Im Schneeberggebiet wurde sie bereits in den Wiesenmooren am Puhu (Willmann 1939) und in der Quelle am Agathenhof (Hofeberg) (Pax & Maschke 1937) gefunden. Im Norden wurde sie in Island, Lappland und Grönland festgestellt.

146. *Heminothrus paolianus* Berl.
Vorkommen: IV/25, 39. — Diese nicht sehr häufige Art wurde in Bodenmoosen am Wege hinter der Prinzenbaude und am oberen Teile des Bönschweges festgestellt. Sie wird auch aus Grönland gemeldet (Jörgensen 1934).

147. *Heminothrus targionii* (Berl.).
Frenzel fand die Art auf den Haberwiesen (1936), sie ist aus den Sudeten ferner bekannt von den Reinerzer Seefeldern (Willmann 1939). Absolon sammelte sie in Mähren (Willmann 1954).

Familie *Hermanniidae*

148. *Hermannia gibba* (C. L. Koch).
Vorkommen: I/7, 10, 14, 20, 21, 30; II/17; III/56; IV/25, 26, 28, 39, 41, 48, 49; V/11, 46; VI/1; VIII/62. — Diese weit verbreitete und häufige Art

wurde in den verschiedensten Lebensräumen angetroffen. Sie ist aus dem Naturschutzgebiet bereits bekannt von den Haberwiesen (Frenzel 1936), den Spieglitzer Seefeldern und den Seepfützen. Sie fand sich auch auf den Reinerzer Seefeldern (Willmann 1939), und wurde von Frenzel im Wiesenboden von Hofeberg und Hundsfeld angetroffen. Sie ist aus dem Mährischen Karst bekannt (Willmann 1954).

149. *Hermannia convexa* (C. L. Koch).
Vorkommen: I/14; IV/18, 49. — Diese große Spezies ist weit seltener, sie wurde in einer quelligen Stelle am Kleinen Schneeberg und in Bodenmoosen am Bönschweg gefunden. Früher wurde sie schon auf den Seepfützen festgestellt und ist ferner vom Moosebruch und den Reinerzer Seefeldern bekannt (Willmann 1939).

Familie *Belbidae*

150. *Belba corynopus* (Herm.).
Vorkommen: I/13, 20; III/56; IV/25, 26, 28, 39, 41, 48, 50, 51; V/11, 12, 46; VI/1. — Diese besonders in Bodenmoosen und in der Waldstreu anzutreffende Art ist im Gebiet weit verbreitet. Sie wurde früher schon auf den Spieglitzer Seefeldern, den Seepfützen und am oberen Ausgange des Schnellbachtales festgestellt (Willmann 1939), und Frenzel fand sie auf den Haberwiesen (1936).

151. *Belba geniculosa* Oudms.
Bei den Untersuchungen der Schneebergmoore wurde diese Spezies auf den Spieglitzer Seefeldern an Pflanzen gekeschert (Willmann 1939). Sie wurde auch im Mährischen Karst gefunden (1954).

152. *Belba clavipes* (Herm.).
Vorkommen: II/4, 29; IV/63. — Diese weit verbreitete Art wurde auf der Wiese oberhalb der Schweizerei, auf den Haberwiesen und am Südhange des Kleinen Schneeberges gefunden. Aus dem Schneeberggebiet liegt sie bereits aus dem Antimonstollen bei Mährisch Altstadt vor. Es ist ziemlich auffällig, daß sie nicht häufiger angetroffen wurde. Verbreitung: ganz Europa bis zum hohen Norden hinauf.

153. *Belba tecticola* (Mich.).
Vorkommen: II/4; V/46. Auf der Wiese oberhalb der Schweizerei und in Fichtenstreu vom Schnelleboden wurde diese, ziemlich trockene Lebensräume bevorzugende Art festgestellt. Michael fand die Tiere in größerer Zahl im Strohdach einer alten Hütte, hat sie später aber auch in wenigen Exemplaren im Waldboden beobachtet. Sie ist aus Mähren, Ungarn (Willmann 1938, 1954) und Island (Sellnick 1940) bekannt.

154. *Belba pulverulenta* (C. L. Koch).
Vorkommen: IV/25, 39, 48. — Diese in Moos am Bönschweg und am Wege hinter der Prinzenbaude angetroffene Art ist schon von den Seepfützen (Willmann 1939) und den Haberwiesen (Frenzel 1936) bekannt. Sie wurde ferner im Moosebruch und im Wiesenboden von Hundsfeld sowie in Mähren erbeutet (1954).

155. *Belba gracilipes* (Kulcz.).
Vorkommen: VI/1. — Die Art wurde in einigen Exemplaren unter der

Rinde vermoderter Stämme im Walde oberhalb der Schweizerei gefunden. Sie ist im Schneeberggebiet aus verschiedenen Höhlen bekannt: der Wolmsdorfer Tropfsteinhöhle, den Quarglöchern und dem Stollen in Neu-Klessengrund (Pax & Maschke 1935), ferner im Mährischen Karst (Willmann 1954).

156. *Belba tatrica* (Kulcz.).
Vorkommen: I/8, 24; II/29; IV/25, 39, 41, 50, 51; VIII/62. — Diese in zahlreichen Proben aus verschiedenen Lebensräumen vertretene Art ist schon bekannt von den Haberwiesen (Frenzel 1936) aus dem Antimonstollen bei Mährisch Altstadt (Maschke 1936) und vom Wölfelsfall (Pax & Willmann 1937). Wurde auch im Mährischen Karst gefunden (Willmann 1954).

157. *Belba compta* (Kulcz.).
Vorkommen: I/14, 20; II/17; III/56; IV/25, 26, 39, 41, 48, 51; V/46. — Auch diese Art konnte sehr häufig gefunden werden. Sie ist schon bekannt von den Spieglitzer Seefeldern und den Seepfützen. (Willmann 1939).

158. *Belba spinosa* (Sell.).
Vorkommen: IV/39; VIII/42. — Diese nicht überall häufige Art wurde am Bönschweg und in Cetraria-Polstern oberhalb des Marchloches (1375 m) erbeutet.

159. *Belba montana* (Kulcz.).
Diese Art wird von Frenzel von den Haberwiesen erwähnt (1936).

Familie *Eremaeidae*

160. *Suctobelba cornigera* Berl.
Vorkommen: I/9, 31; III/56, 61, 64; IV/26, 28, 39, 48; V/12. — Diese besonders in den Mooren und in Bodenmoosen vorkommende Art war bei früheren Untersuchungen schon auf den Spieglitzer Seefeldern und den Seepfützen gefunden worden (dort unter dem Namen *S. subtrigona* (Oudms.) angeführt (Willmann 1939). Sie ist ferner bekannt von den Haberwiesen (Frenzel), vom Hohen Fall (Pax & Willmann), von den Wiesenmooren am Puhu und von den Reinerzer Seefeldern (Willmann).

161. *Suctobelba trigona* (Mich.).
Vorkommen: II/29, 32, 24; III/59; IV/25, 26, 28, 39, 50; V/12; VIII/42. — Auch diese kleine Art wurde in den verschiedensten Lebensräumen angetroffen. Sie wird erwähnt von den Spieglitzer Seefeldern, den Seepfützen und vom Mährischen Kamm (Schnelleboden). Sie ist ferner bekannt aus den Puhumooren, dem Moosebruch und den Reinerzer Seefeldern (Willmann). Pax & Willmann konnten sie in der Spritzzone des Wölfelsfalles feststellen.

162. *Suctobelba grandis* Berl. var. *europaea* Willm.
Vorkommen: IV/39. — Diese bisher nur aus dem Moosebruch vorliegende Art konnte jetzt auch im Naturschutzgebiet auf dem Spieglitzer Schneeberg in Moos auf Felsblöcken am Bönschweg nachgewiesen werden.

163. *Oppia translamellata* (Willm.).
Vorkommen: I/7, 10, 14, 15, 16, 20, 21, 24, 30, 37; II/34; III/58, 59, 60, 61; IV/25, 39, 41, 48, 51. — Diese von mir aus Quellmoosen Norddeutschlands beschriebene Art fand sich auch im Untersuchungsgebiet in großer Zahl in

den Quellmoosen, aber auch in verschiedenen Moor- und Bodenmoosen. Sie ist bereits bekannt von den Spieglitzer Seefeldern und den Seepfützen, sowie von den Reinerzer Seefeldern (Willmann 1939). Im Norden geht sie bis Lappland und Grönland hinauf (Willmann 1943, Jörgensen 1934).

164. *Oppia subpectinata* (Oudms.).
Vorkommen: I 7, 10, 14, 20, 27, 30, 31; II 17; III 54, 56, 57, 60, 61, 64; IV 25, 26, 28, 39, 48, 49, 50, 51; V 12. — Auch diese überall häufige Art wurde schon früher auf den Spieglitzer Seefeldern, den Seepfützen, dem Moosebruch und den Reinerzer Seefeldern gefunden (Willmann). Frenzel gibt sie von den Haberwiesen und von der Wiese bei Neuhaus an. Im Norden ist sie aus Island und von Abisko bekannt (Sellnick 1940, Willmann 1943).

165. *Oppia ornata* (Oudms.).
Vorkommen: I 7, 9, 20, 24; II 29, 32; III 56, 57; IV 25, 26, 48, 50, 51; V 12, 46; VII 19; VIII 62; IX 38. — Diese kleine Spezies, die bis nach Grönland hinauf verbreitet ist, wurde im Untersuchungsgebiet in den verschiedensten Lebensräumen festgestellt. Sie war schon bekannt von den Spieglitzer Seefeldern, den Seepfützen, dem oberen Ausgang des Schnellbachtales (Willmann), sowie aus der Spritzzone des Wölfelsfalles (Pax & Willmann) und aus Mähren (Willmann 1954).

166. *Oppia uliginosa* Willm.
Vorkommen: I 8, 45; III 54, 55, 56, 58, 59, 61. — Diese Art wurde von mir beschrieben unter dem damals gebräuchlichen Gattungsnamen *Dameosoma uliginosum* Willmann 1919. Der gleiche Name wurde gebraucht in meinen Arbeiten 1923 und 1928. In der Sammlung Oudemans' fand ich später ein Präparat dieser Spezies mit der Bezeichnung *Eremaeus neerlandicus* Oudemans 1933. Diesen Namen habe ich übernommen, und von meiner Arbeit 1931 ab ist die in Mooren sehr häufige Art von mir *Oppia neerlandica* (Oudms.) genannt worden, obgleich die von Oudemans veröffentlichte Abbildung kaum mit dieser Spezies in Übereinstimmung gebracht werden konnte. Nun hat van der Hammen (1952) nachgewiesen, daß es sich hier um 2 verschiedene Arten handelt, und er gibt der nach seiner Meinung bisher unbenannten Spezies den Namen *O. nova* v. d. Hammen 1952. Er hat dabei übersehen, daß die Art bereits 1919 von mir mit dem Speziesnamen „*uliginosum*" belegt worden ist. Der gültige Name ist also, wie angegeben, *Oppia uliginosa* (Willmann 1919).
Es handelt sich um eine weit verbreitete Art, die in den Proben III 54 und 59, also in den Mooren nördlich der Dürren Koppe und der Schwarzen Koppe, in ganz besonders großer Zahl auftrat. Sie ist schon bekannt von den Spieglitzer Seefeldern, den Seepfützen, den Puhumooren, dem Moosebruch, den Reinerzer Seefeldern (Willmann 1939) und aus fast allen anderen europäischen Mooren, die bis jetzt auf ihre Milbenfauna untersucht wurden. Sie konnte aber auch in Wiesenböden angetroffen werden (Hundsfeld, Neuhaus, Nippern) (Frenzel 1936).

167. *Oppia unicarinata* (Paoli).
Vorkommen: I 44, 45; VII 40; IV 49, 51. — Diese Spezies wurde in einigen Exemplaren in den Quellmoosen der Nebenquelle der March, am Bönschweg, sowie im Toten Wald der Gipfelzone festgestellt. Sie wurde früher schon auf den Spieglitzer Seefeldern gefunden (Willmann 1939).

168. *Oppia quadricarinata* (Mich.).
Vorkommen: IV/39, 51; VIII/42. — Auch diese Spezies ist weit verbreitet, aber nicht so häufig wie *O. uliginosa*, *subpectinata* und *translamellata*. Sie fand sich am Bönschweg, im Toten Wald und in Cetraria-Polstern oberhalb des Marchloches. Sie ist bekannt von den Spieglitzer Seefeldern, den Seepfützen, dem oberen Schnellbachtal, dem Wiesenmoor am Puhu (Willmann), und Frenzel fand sie im Wiesenboden bei Nippern.

169. *Oppia minus* (Paoli).
Vorkommen: IV/28. — Diese kleine Art ist aus dem Untersuchungsgebiet noch nicht bekannt, sie fand sich auch nur in einer Moosprobe von Felsblöcken am Aufgange zur Schwarzen Koppe in wenigen Exemplaren. Frenzel gibt sie aus Wiesenböden von Hundsfeld und Neuhaus an.

170. *Oppia falcata* (Paoli).
Diese Spezies wird von den Spieglitzer Seefeldern erwähnt (Willmann 1939). Sie ist bei uns weniger verbreitet als die anderen *Oppia*-Arten.

171. *Oribella paolii* (Oudms.).
Vorkommen: I/27; II/36. — Die Art wurde festgestellt im Quellgrund unterhalb der Prinzenbaude und in der subalpinen Wiese unterhalb der Schweizerei. Frenzel erwähnt sie von den Haberwiesen, Hofeberg, Neuhaus, Hundsfeld und Görbersdorf. Die Spezies ist also in Wiesenböden häufiger als in Wald- und Quellmoosen. Besonders zahlreich konnte sie in den subalpinen Wiesenböden der Hohen Tauern festgestellt werden (Franz 1943).

172. *Eremaeus oblongus* C. L. Koch.
Vorkommen: V/46; VII/19. — Baumleichen am Kleinen Schneeberg und Waldstreu vom Schnelleboden enthielten diese Spezies, die für Waldboden und Moose an Baumstämmen charakteristisch ist. Sie wurde auf den Spieglitzer Seefeldern in Polytrichum und in Flechten an Krüppelfichten gefunden und ist ferner bekannt vom Altvater, aus der Spritzzone des Wölfelsfalles (Willmann 1939, Pax & Willmann 1937) und aus Mähren (Willmann 1954).

173. *Hydrozetes lacustris* (Mich.).
Vorkommen: I/15; III/52. — Diese direkt im Wasser lebende Art wurde in Sphagnum einer Quellrinne am Südhang des Kleinen Schneeberges und in einem kleinen Moore am Lattichberge (Mährischer Kamm) gefunden. Sie ist schon bekannt von den Spieglitzer Seefeldern, den Seepfützen, dem Moosebruch und den Reinerzer Seefeldern. Sonst in allen Mooren weit verbreitet.

174. *Oribata geniculatus* (L.) Oudms.
Vorkommen: VII/40. — Diese an Baumrinde und niedrigen Moosen auf Mauern und Dächern weit verbreitete Art wurde im Untersuchungsgebiet nur in Flechten an Krüppelfichten des Toten Waldes gefunden. Sie ist schon von den Spieglitzer Seefeldern und dem Moosebruch aus gleichem Lebensraume bekannt.

175. *Oribata nemoralis* (Berl.).
Vorkommen: VII/19. — Diese kleinere Spezies, die die gleichen Lebensräume wie die vorige Art bevorzugt, wurde in Flechten an Baumleichen vom Kleinen Schneeberg gefunden. Auch sie ist aus gleichem Biotop von den Spieg-

litzer Seefeldern, dem Moosebruch und den Reinerzer Seefeldern bekannt, in Mähren wurde sie im Erdboden festgestellt (Willmann 1954).

176. *Ceratoppia bipilis* Herm.
Vorkommen: I/10, 14; II/4, 29, 34; IV/25, 39, 48, 51, 63; V/12, 46; VI/1; VIII/62. — Die Art wurde in den verschiedensten Lebensräumen angetroffen. Sie ist bereits bekannt von den Spieglitzer Seefeldern, den Seepfützen, sowie von den Haberwiesen. In den Sudeten sind noch zu nennen der Moosebruch und die Reinerzer Seefelder; ferner Mähren. Verbreitung: Ganz Europa.

177. *Ceratoppia sexpilosa* Willm.
Vorkommen: I/20, 21, 24; III/57, 58, 60, 61; IV/18, 49, 51. — Nicht so häufig wie die vorige Spezies, wurde aber sowohl in Quell- und Moor-, als auch in Bodenmoosen gefunden. Sie ist schon bekannt von den Spieglitzer Seefeldern, den Seepfützen und den Haberwiesen (Willmann 1939, Frenzel 1936). Ebenfalls wurde sie in den Altvatermooren und auf den Reinerzer Seefeldern erbeutet (Willmann 1939).

Familie *Carabodidae*

178. *Tritegeus bifidatus* (Nic.).
Vorkommen: IV/26. — Diese Spezies wurde nur im Moos in einer trockenen Quellrinne am Wege hinter der Prinzenbaude angetroffen. Sie findet sich in Quellmoosen, ist aber nicht überall häufig.

179. *Tectocepheus velatus* (Mich.).
Vorkommen: I/7, 10, 14, 15, 20, 27, 30; II/4, 17, 29, 32, 34; III/53, 54, 56, 58, 61, 64; IV/18, 25, 26, 28, 39, 41, 48, 49, 50, 51; V/11, 12; VII/19, 40; VIII/62. — Wie diese Liste zeigt, handelt es sich um eine der gemeinsten Arten, die überall anzutreffen ist. Sie war früher bereits von den Spieglitzer Seefeldern, den Seepfützen, dem Mährischen Kamm, den Puhumooren, dem Moosebruch und den Reinerzer Seefeldern bekannt (Willmann 1939). Frenzel fand sie auf den Haberwiesen, in den Wiesenböden vom Hofeberg, Hundsfeld, Neuhaus Görbersdorf (1936). Im Norden wurde sie bei Abisko und in Grönland festgestellt (Jörgensen, Willmann).

180. *Cepheus latus* C. L. Koch.
Vorkommen: II/29; VI/1. — Die Art wurde unter der Rinde vermoderter Stämme und in Polytrichum auf den Haberwiesen erbeutet. Die Nymphen dieser und der folgenden Spezies saßen reihenweise im morschen Holz halbvermoderter Stämme, die am Boden lagen. Auch aus Mähren bekannt (Willmann 1954).

181. *Cepheus dentatus* (Mich.).
Vorkommen: V/12; VI/1. — Als Nymphe in Gemeinschaft mit der vorigen Art in morschem Holz und als Erwachsene im Waldboden. Beide Spezies sind aus dem Untersuchungsgebiet noch nicht bekannt.

182. *Cepheus cepheiformis* (Nic.).
Vorkommen: I/20; II/4; III/64; VII/3. — Quellmoose der Althannwiesen, die Wiese oberhalb der Schweizerei, die Spieglitzer Seefelder und Porlinge an alten Baumstämmen beherbergten diese Art. Sie ist in Deutschland meist häufiger als die beiden anderen Arten, wurde früher schon auf den Seepfützen

und dem Moosebruch gefunden (Willmann 1939), sie ist aus Mähren bekannt (Willmann 1954).

183. *Carabodes marginatus* (Mich.).
Vorkommen: I/14, 20, 30; II/29; III/64; IV/18, 26, 28, 49, 50; VI/1; VII/19, 40; VIII/35, 42, 62. — Eine weit verbreitete Art, die auch im Untersuchungsgebiet in den verschiedensten Lebensräumen anzutreffen ist. Sie ist schon bekannt von den Spieglitzer Seefeldern, ferner vom Moosebruch und den Reinerzer Seefeldern (Willmann 1939), ferner aus Mähren (1954).

184. *Carabodes labyrinthicus* (Mich.).
Vorkommen: I/14, 20, 30; II/29; III/64, IV/18, 26, 28, 39; V/11, 12, 46; VII/19, 40; VIII/35. — Auch diese Art ist im Gebiet weit verbreitet. Sie wurde früher bereits gefunden auf den Spieglitzer Seefeldern, den Seepfützen, den Altvatermooren, dem Moosebruch und den Reinerzer Seefeldern (Willmann 1939), ebenfalls aus Mähren bekannt (1954).

185. *Carabodes coriaceus* C. L. Koch.
Vorkommen: I/8, 10; IV/51; VII/3. — Die Art wurde besonders häufig in Gesellschaft mit den beiden folgenden an Porlingen, die sich an abgestorbenen Stämmen angesiedelt hatten, angetroffen, fand sich aber auch einzeln in Quell- und Bodenmoosen. Eine altbekannte Spezies, die aber bisher in den Sudeten noch nicht festgestellt werden konnte.

186. *Carabodes forsslundi* Sell.
Vorkommen: VII/3.

187. *Carabodes minusculus* Berl.
Vorkommen: VII/3. — Diese beiden Arten wurden nur an den Porlingen gefunden.

188. *Carabodes areolatus* Berl.
Vorkommen: IV/50; VII/40; VIII/35. — Die Art ist charakteristisch für Flechtenbewuchs an Baumstämmen, wurde hier aber auch in Bodenmoos aus dem Toten Wald angetroffen. Sie ist schon bekannt aus dem Moosebruch.

189. *Carabodes reticulatus* Berl.
Vorkommen: VII/19. — Diese sonst aus Mitteleuropa noch nicht bekannte Spezies, die Berlese als Varietät zu *C. coriaceus* C. L. Koch gestellt hat, wurde in einem Exemplare in Flechten an Baumleichen auf dem Gipfel des Kleinen Schneeberges erbeutet. Sonstiges Vorkommen: Italien (Berlese), Schweden (Sellnick).

190. *Carabodes tenuis* Forsslund
Vorkommen: I/14, 30. — Diese Spezies wurde schon in der Arbeit von Pax (1944) unter dem Namen *Carabodes longulus* Willm. n. sp. erwähnt, es ist aber ein nomen nudum geblieben. Auch Forsslund hat den Namen *C. tenuis* 1943 als nomen nudum veröffentlicht, Abbildung und Beschreibung erfolgten erst 1953. (Sellnick & Forsslund 1953). Fundorte: Quelliger Südhang am Kleinen Schneeberg, Sphagnum und Hypnum zwischen reichem Bestand von hohem, blühendem Germer (*Veratrum album* var. *lobelianum* Bernh.) und in Quellmoos am Südhang des Großen Schneeberges am 1100ter-Weg, je 1 Exemplar. Neu für die mitteleuropäische Fauna, sonstige Verbreitung: Schweden.

Familie *Liacaridae*

191. *Adoristes ovatus* (C. L. Koch).
Vorkommen: V/12. — Diese an sich nicht seltene Art wurde nur in einer Probe im Waldboden der Gipfelzone angetroffen. Sie ist in Laubwäldern häufiger. Häufig in Mähren (Willmann 1954).

192. *Adoristes poppei* (Oudms.).
Vorkommen: II/17; III/56; IV/48; V/12, 46. — Diese zweite Art der Gattung wurde etwas häufiger erbeutet, tritt aber in den einzelnen Proben auch immer nur in wenigen Exemplaren auf.

193. *Liacarus coracinus* (C. L. Koch).
Vorkommen: I/14, 20; II/4; VI/1. — Diese häufigste *Liacarus*-Spezies wurde auch nur verhältnismässig wenig angetroffen. Sie ist schon bekannt von den Spieglitzer Seefeldern, den Seepfützen und dem Moosebruch (Willmann 1939), Frenzel konnte sie nachweisen auf den Haberwiesen und einer Wiese bei Hundsfeld (1936). Die Art ist weit verbreitet, wurde auch mehrfach im Mährischen Karst gefunden (Willmann 1954).

Familie *Gustaviidae*

194. *Gustavia fusifer* (C. L. Koch).
Vorkommen: I/22. — Quellmoos der Marchnebenquelle enthielt in einem Falle wenige Exemplare dieser Art. Auch sie ist häufiger in Laubwäldern anzutreffen, Frenzel meldet sie aus Wiesenböden in Hofeberg, Hundsfeld, Nippern, Görbersdorf (1936). (Dort unter dem Namen *Gustavia microcephala* (Nic.) aufgeführt). Sie wurde auch in Mähren festgestellt (1954).

Familie *Oribatulidae*

195. *Oribatula tibialis* (Nic.).
Vorkommen: IV/39, 48, 50; VIII/35, 42. — Die Spezies fand sich in Bodenmoosen und in Cetraria-Polstern der Gipfelzone. Sie ist bekannt von den Haberwiesen (Frenzel) und von den Reinerzer Seefeldern (Willmann). Auch aus Mähren bekannt (Willmann 1954). Eine verbreitete Art, die auch bis in den hohen Norden hinaufgeht (Abisko, Grönland).

196. *Eporibatula gessneri* Willm.
Vorkommen: I/31, 43; V/46; VII/19; VIII/42. — Nach den bisherigen Feststellungen sind die beiden letzten Lebensräume (Flechten an Bäumen und Bodenflechten) charakteristisch für die Art, in diesen wurde sie auch auf den Spieglitzer Seefeldern und im Moosebruch gefunden. Aus Quellmoosen war die Spezies noch nicht bekannt.

197. *Zygoribatula interrupta* Willm.
Vorkommen: VII/19. — Bisher nur bekannt von den Spieglitzer Seefeldern (in Polytrichum), konnte sie jetzt auch auf dem Gipfel des kleinen Schneeberges an Baumleichen festgestellt werden.

198. *Zygoribatula frisiae* Oudms.
Vorkommen: VII/40. — Die Art wurde in Flechten an Krüppelfichten im Toten Walde erbeutet, sie wurde auch schon auf den Reinerzer Seefeldern

festgestellt. Sonst bekannt aus Holland (Oudemans), Mähren und Ungarn (Willmann).

199. *Zygoribatula exilis* (Nic.).
Diese kleine, sonst häufige Art wurde nur erst von Frenzel auf den Haberwiesen erbeutet. Ferner meldet er sie aus dem Wiesenboden bei Görbersdorf (Frenzel 1936).

200. *Liebstadia similis* (Mich.).
Vorkommen: I/10, 15, 20, 24, 31; II/4, 17, 32, 34; III/58; IV/51. — Diese weit verbreitete Art konnte in zahlreichen Proben in größerer Zahl nachgewiesen werden. Sie ist bereits bekannt von den Spieglitzer Seefeldern, den Seepfützen, dem Mährischen Kamm (oberer Ausgang des Schnellbachtales), sowie von den Reinerzer Seefeldern. In den Moorproben wurde sie diesmal nicht angetroffen. Sie geht nach Norden bis Grönland hinauf und ist auch hochalpin weit verbreitet.

Familie *Oribatellidae*

201. *Oribatella calcarata* (C. L. Koch).
Vorkommen: V/47. — Die Art wurde nur im Mulm unter einer Wildfütterungsstelle angetroffen. Früher wurde sie schon auf den Spieglitzer Seefeldern erbeutet (Willmann 1939), auch in norddeutschen Mooren ist sie mehrfach gefunden worden (Willmann 1928).

202. *Oribatella berlesei* (Mich.).
Vorkommen: I/44, 45. — Die Art wurde nur in den Moospolstern der Marchnebenquelle erbeutet. Sie ist im Moos der Laubwälder häufiger. Frenzel fand sie im Wiesenboden von Hundsfeld (1936). Ist auch aus Mähren bekannt (1954).

203. *Lepidozetes singularis* Berl.
Diese bei uns seltene Art wurde in 1 Exemplare auf den Spieglitzer Seefeldern an Krüppelfichten erbeutet (Willmann 1939).

Familie *Ceratozetidae*

204. *Ceratozetes parvulus* Berl.
Vorkommen: III/54, 60, 64. — Diese auch aus anderen Mooren bekannte Art wurde in dem Moore nördlich der Dürren Koppe mehrfach gefunden. Sie wurde auch wieder auf den Spieglitzer Seefeldern festgestellt (Probe 64), woher sie schon bekannt war. Auch die Seepfützen und die Reinerzer Seefelder beherbergen diese Spezies.

205. *Ceratozetes mediocris* Berl.
Die Art wird von Frenzel von den Haberwiesen gemeldet (1936). Auch aus Mähren bekannt (1954).

206. *Ceratozetes maximus* Berl.
Auch diese Spezies wurde von Frenzel auf den Haberwiesen erbeutet (1936).

207. *Ceratozetes thienemanni* Willm.
Vorkommen: III/56. — Diese aus Schwedisch Lappland (Abisko) beschriebene Art, die mir auch aus dem Riesengebirge vorgelegen hat, wurde hier in

dem Moore nördlich der Dürren Koppe gefunden. Sie wird von Hammer aus Grönland gemeldet.

208. *Euzetes seminulum* (O. F. Müller).
Auf den Haberwiesen (Frenzel 1936), sehr häufig in Mähren (Willmann 1954).

209. *Sphaerozetes orbicularis* (C. L. Koch).
Vorkommen: I/16, 31, 37; IV/26, 50. — Die Art wurde in einigen Quell- und Bodenmoosen gefunden; sie tritt in Laubwäldern, besonders an Eichen, häufiger auf.

210. *Sphaerozetes piriformis* (Nic).
Vorkommen: VIII/42. — Die Spezies, die ebenfalls in Laubwäldern häufiger anzutreffen ist, wurde in *Cetraria*-Polstern oberhalb des Marchloches gefunden. Sie ist bekannt aus der Patzelthöhle (Pax & Maschke 1935), sowie aus der Spritzzone des Wölfelsfalles (Pax & Willmann 1937).

211. *Melanozetes mollicomus* (C. L. Koch).
Vorkommen: I/7, 8; VIII/62. — Diese meist sehr häufige Art wurde im 2. Schneegrund und in *Cetraria*-Polstern der Gipfelzone festgestellt.

212. *Melanozetes meridianus* Sell.
Vorkommen: I/10, 13, 23, 24, 27, 30; II/29, 34; III/52, 53, 54, 55, 57, 60, 61, 64; IV/18, 25, 26, 28, 39, 48, 49, 50, 63; V/11; VII/40. — Diese Spezies tritt im Untersuchungsgebiet viel häufiger auf als die vorige. Sie ist besonders in Quellmoosen, Mooren und Bodenmoosen zuhause. Sie war schon bekannt von den Spieglitzer Seefeldern, den Seepfützen, dem Mährischen Kamm, den Puhumooren, dem Altvater und den Reinerzer Seefeldern. Sellnick hat die Art aus dem Zehlaubruch (Ostpreußen) beschrieben.

213. *Edwardzetes edwardsii* (Nic.).
Vorkommen: I/24, 30, 31; II/29; III/52, 53, 60; IV/25, 26, 28, 39, 41, 48, 49, 50, 51; V/11. — Auch diese Art wurde in den verschiedensten Lebensräumen angetroffen, aber meist nur in wenigen Exemplaren. Am häufigsten fand sie sich in den Bodenmoosen. Sie wurde früher bereits auf den Spieglitzer Seefeldern, den Seepfützen, den Puhumooren, den Altvatermooren und den Reinerzer Seefeldern festgestellt (Willmann 1939). Sie kommt in ganz Europa vor und geht bis Spitzbergen und Grönland nach Norden (Willmann 1943, Hammer 1937, Sig Thor 1931).

214. *Chamobates cuspidatus* (Mich.).
Vorkommen: I/20; II/4; IV/39, 50; VIII/42. — Eine weit verbreitete Art, die aus dem Schneeberggebiet bereits aus der Wolmsdorfer Tropfsteinhöhle (Pax & Maschke 1935), der Spritzzone des Wölfelsfalles (Pax & Willman 1937) sowie von den Reinerzer Seefeldern vorliegt (Willmann 1939). Auch aus dem Mährischen Karst bekannt. Sie ist aus Island (Sellnick) und Grönland (Hammer) bekannt.

215. *Chamobates schützi* (Oudms.).
Vorkommen: I/20; II/34; III/57; IV/18, 25, 26, 28, 41, 50, 51; V/12, 46, 47; VIII/35, 62. — Diese Spezies ist im Gebiet viel häufiger vertreten und findet sich in den verschiedensten Biotopen, am meisten allerdings in Bodenmoosen des Waldes. Sie wurde früher schon auf den Spieglitzer Seefeldern gefunden

und wird von Frenzel von den Haberwiesen gemeldet. Sie ist auch aus dem Moosebruch bekannt (Frenzel 1936, Willmann 1939).

216. *Chamobates voigtsi* (Oudms.).
Vorkommen: IV/48. — Diese Art, die auch auf den Reinerzer Seefeldern gefunden wurde, konnte nur in einer Probe von Bodenmoos am Bönschweg nachgewiesen werden. Sie ist weniger verbreitet als die beiden vorgenannten Arten, wurde aber auch in Mähren gefunden (1954).

217. *Humerobates rostrolamellatus* Grdj.
Vorkommen: I/22. — Diese sonst an Baumrinde und Pilzen häufige Art wurde hier einmal in Moospolstern der Marchnebenquelle gefunden. Sie ist weit verbreitet.

218. *Limnozetes ciliatus* (Schrk.).
Vorkommen: I/15; III/52, 53, 54, 59. — Diese im nassen Sphagnum der Moore häufige Art wurde außer in den Sphagnumproben vom Mährischen Kamm einmal in Quellmoos am Südhang des Kleinen Schneeberges angetroffen. Sie ist schon bekannt von den Spieglitzer Seefeldern, den Seepfützen, dem Moosebruch und den Reinerzer Seefeldern. Sie ist in allen europäischen Mooren weit verbreitet.

219. *Mycobates parmeliae* (Mich.).
Vorkommen: VIII/42, 62. — Die Art fand sich in den *Cetraria*-Polstern der Gipfelzone und ist nicht überall häufig. Aus den Sudeten war sie noch nicht bekannt.

220. *Mycobates tridactylus* Willm.
Vorkommen: IV/50; VIII/35. — Die Spezies, die hier in Bodenmoos im Toten Wald und in *Cetraria*-Polstern der Gipfelzone gefunden wurde, ist ursprünglich aus dem Brockenmoor beschrieben worden (Willmann 1929). Sie ist ferner aus den nördlichen Voralpen bekannt (Franz 1954).

221. *Punctoribates punctum* (C. L. Koch).
Diese Art wird von Frenzel von den Haberwiesen gemeldet (1936).

222. *Oromurcia sudetica* Willm.
Vorkommen: I/9, 10, 15, 16, 20, 22, 23, 24, 27, 31, 33, 37, 43, 44, 45; II/4, 36; III/55, 57, 58; IV/26. — Ganz besonders zahlreich in Quellmoosen, wo sie nur in wenigen Proben (Schneegrund, Feuressenschlucht) fehlt, aber auch in der Wiese bei der Schweizerei und in den Mooren des Mährischen Kammes wurde sie angetroffen. Sie ist bereits bekannt von den Spieglitzer Seefeldern, den Seepfützen und den Altvatermooren. Außerhalb der Sudeten kenne ich sie aus dem Gebiete der Hohen Tauern.

223. *Trichoribates trimaculatus* (C. L. Koch).
Vorkommen: IV/25. — Diese sonst weit verbreitete Art wurde nur einmal im Moos am Wegrande hinter der Prinzenbaude gefunden. Aus dem Schneeberggebiet liegt sie aus Hofeberg vor (Frenzel 1936), aus den Ostsudeten ferner vom Moosebruch und den Reinerzer Seefeldern (Willmann 1939). Aus schlesischen Wiesenböden ist sie noch aus Hundsfeld und Görbersdorf zu vermerken (Frenzel). Sie ist auch aus Mähren bekannt (1954). Die Art ist weit verbreitet und geht bis nach Grönland hinauf (Jörgensen).

224. *Trichoribates incisellus* (Kramer).
Vorkommen: II/17. — Die Art wurde auf den Haberwiesen erbeutet, von wo sie Frenzel auch bereits erwähnt (1936). Sie wurde gleichfalls im Wiesenboden von Hundsfeld gefunden. In norddeutschen Mooren konnte sie mehrfach festgestellt werden (Willmann 1928, 1942).

225. *Trichoribates novus* (Sell.).
Vorkommen: I/44, 45. — Die Art fand sich in den Moospolstern der Nebenquelle der March. Früher konnte sie bereits auf den Spieglitzer Seefeldern und den Seepfützen festgestellt werden. Sie ist auch aus anderen Mooren bekannt.

226. *Trichoribates montanus* Irk.
Vorkommen: IX/2, 38. — Diese alpine Art, die Irk aus den Ötztaler Alpen beschrieben hat, die mir aber auch aus den Hohen Tauern bekannt ist, wurde im Untersuchungsgebiet am Gipfel des Großen Schneeberges unter Steinen angetroffen. Sie hat große Ähnlichkeit mit *Oribata monticola* Tgdh. aus Schwedisch Lappland, dieser fehlen aber die Rückenhaare, die bei *T. montanus* zwar kurz und gering an Zahl, aber auf den Pteromorphen und dicht daneben im vorderen Teil des Rückens stets deutlich zu erkennen sind.

227. *Fuscozetes setosus* (C. L. Koch).
Vorkommen: I/7, 14, 15, 16, 20, 37; II/17; III/53, 56, 60, 61; IV/18, 28, 39, 41, 48; V/46; VIII/42, 62. — Diese im Gebiet in den verschiedensten Biotopen häufige Art wurde früher bereits auf den Spieglitzer Seefeldern, den Seepfützen und den Haberwiesen erbeutet (Willmann, Frenzel). Sie liegt ferner vor aus dem Moosebruch und den Reinerzer Seefeldern (Willmann 1939). Die Art wurde auch in Mähren gefunden (1954). Eine in süddeutschen Mooren und Quell- und Waldmoosen verbreitete Art, die aber in Norddeutschland anscheinend gänzlich fehlt.

Familie *Scheloribatidae*

228. *Scheloribates latipes* (C. L. Koch).
Vorkommen: V/12. — Die Art wurde im Waldboden oberhalb der Schweizerei gefunden. Sie ist sonst aus dem Gebiet noch nicht bekannt, liegt aber von den Reinerzer Seefeldern und aus Wiesenböden von Hofeberg, Hundsfeld, Nippern, Görbersdorf vor (Frenzel 1936, Willmann 1939). Mehrfach in Mähren gefunden (1954).

229. *Scheloribates confundatus* Sell.
Vorkommen: I/10, 20, 31; II/4, 17, 29, 32; IV/39, 48, 63; V/47; VIII/62. Diese Art konnte häufig und in den verschiedensten Lebensräumen festgestellt werden. Merkwürdigerweise fehlt sie in allen Proben aus den Mooren des Mährischen Kammes, während sie von den Spieglitzer Seefeldern, den Seepfützen, den Puhumooren, den Altvatermooren, dem Moosebruch und den Reinerzer Seefeldern bekannt ist (Willmann 1939). Frenzel meldet sie von den Haberwiesen. Sie wurde ferner in der Spritzzone des Hohen Falles und im Wiesenboden bei Görbersdorf gefunden. Auch aus Mähren ist die Art bekannt (1954). Eine verbreitete Spezies, die auch aus Island und von Abisko in Lappland erwähnt wird (Sellnick, Willmann).

Familie *Haplozetidae*

230. *Protoribates badensis* Sell.

Vorkommen: VII/40. — An der Rinde von Krüppelfichten im Toten Wald, damit wurde die Art in dem für sie charakteristischen Biotop angetroffen. Sie ist aus dem Moosebruch aus dem gleichen Lebensraume bekannt und wurde von Sellnick aus dem Schwarzwald beschrieben.

Familie *Notaspididae*

231. *Notaspis coleoptratus* (L.).
Vorkommen: I/9, 10, 31; II/32; IV/18, 28; V/12. — Diese verbreitete Art, die vor allem auf der Wiese bei der Schweizerei (quellige Stellen) und im Waldboden oberhalb der Schweizerei gefunden wurde, war im Naturschutzgebiet schon auf den Haberwiesen angetroffen worden (Frenzel), ferner kennt man sie von Hofeberg, den Reinerzer Seefeldern, Hundsfeld und Görbersdorf und aus Mähren (Willmann 1954).

232. *Notaspis punctatus* (Nic.).
Vorkommen: II/34; III/56; VIII/62. — Diese Spezies ist meist in Mooren verbreitet; in dem Moore nördlich der Dürren Koppe ist sie reichlich vetreten. Die anderen beiden Fundstellen (Wiese unterhalb der Schweizerei und *Cetraria*-Polster) sind weniger charakteristisch für die Art. Sie wurde früher bereits an den Seepfützen nachgewiesen (Willmann 1939); Frenzel fand sie im Boden der Niedermoorwiese von Nippern (1936). Absolon sammelte sie im Mährischen Karst (1954).

233. *Notaspis italicus* Oudms.
Vorkommen: I/20. — Diese mehr an Laubwälder gebundene Art wurde im Untersuchungsgebiet nur in Quellmoos auf den Althannwiesen angetroffen. Sie ist bekannt von dem Marienbrunnen bei Grulich (Pax & Maschke 1936), sowie aus Wiesenboden von Hofeberg und Görbersdorf (Frenzel 1936). Auch diese Spezies ist aus Mähren bekannt (Willmann 1954).

Familie *Galumnidae*

234. *Allogalumna tenuiclavus* (Berl.).
Vorkommen: I/10, 14, 20, 21. — Diese an große Feuchtigkeit gebundene Art konnte in Quellmoosen unterhalb der Schweizerei, am Südhang des Kleinen Schneeberges und auf den Althannwiesen nachgewiesen werden. Sie wurde früher auf den Reinerzer Seefeldern gefunden und ist in Mooren und Quellmoosen weit verbreitet, wurde aber auch im Mährischen Karst angetroffen.

235. *Galumna* (*Pergalumna*) *nervosus* (Berl.).
Die Spezies wurde bei den Untersuchungen der Schneebergmoore auf den Spieglitzer Seefeldern und den Seepfützen festgestellt (Willmann 1939). Sie ist auch aus Mähren bekannt.

Familie *Parakalummidae*

236. *Neoribates* (?) *tuberculatus* nov. spec. (Abb. 21).
Vorkommen: VIII/42. — Länge 690 μ, Breite 480 μ, die Interlamellarhaare sind 180 μ lang, die Lamellarhaare 120 μ und die pseudostigmatischen Organe 115 μ. Das einzige Exemplar ist bei der Präparation zertrümmert, ich kann daher kein genaues Habitusbild des ganzen Tieres entwerfen, sondern muß

mich auf einzelne Teile beschränken. Das Aussehen entspricht dem gewöhnlichen *Galumna*- und *Neoribates*-Typ. Das Fehlen der Scheinspalte in den Pteromorphen, die fehlende Einbuchtung im vorderen Teile dieser Flügelanhänge und das Fehlen der Areae porosae verweisen die Art in das Genus Neoribates. Hier nimmt sie aber durch die Struktur der Pteromorphae und die Beborstung des Propodosoma eine einzigartige Stellung ein.

Abb. 21. *Neoribates* (?) *tuberculatus* nov. spec., a - Propodosoma, b - Pteromorpha, c - Gnathosoma, Coxal- und Genitalpartie, ventral.

Das Propodosoma erscheint von oben gesehen sehr kurz, und das Rostrum hat in der Mitte ein Vorwölbung. Rostral-, Lamellar- und Interlamellarhaare stehen hintereinander und nehmen in dieser Reihenfolge an Länge zu (70, 120, 180 μ). Besonders auffällig sind die pseudostigmatischen Organe. Sie haben auf langem Stiel eine kurze Keule, auf die wieder eine Spitze aufgesetzt ist. Auf der einen Seite war diese Spitze abgebrochen. Die Grenzlinie zwischen Propodosoma und Hysterosoma ist deutlich, nach vorn gewölbt. Der Rücken des Hysterosoma ist im allgemeinen glatt, hat aber, besonders hinten, einige Furchen angedeutet und erscheint hier etwas rauh. Von unten gesehen (Abb. 21) hat das Rostrum einen welligen Rand. Durch den mittleren Bogen dieser Wellenlinie wird der von oben zu sehende Mittelvorsprung gebildet. Auf dem Hypostom stehen 2 starke Borsten, auf den Maxillarladen ziemlich weit seitlich je eine schwächere. Auf den Genitalplatten sehen wir je 5 Haareinsätze (Merkmal der Familie). Charakteristisch sind die Pteromorphae (Abb. 21). Sie sind auf der Fläche und besonders am Vorderrande mit dicken Knötchen besetzt, dadurch erscheint der Vorderrand wellig. In der hinteren Hälfte wird die Zahl der Knötchen bedeutend geringer, es finden sich nur noch einzelne in der Randzone, während sie in der vorderen Hälfte über die ganze Fläche verstreut

sind. Im übrigen sind die Pteromorphae sehr grob geädert, es fehlt aber die Scheinspalte. Eine auffällig starke Chitinverdickung weist vom Mittelgrunde aus schräg nach hinten, und in der hinteren Hälfte fällt eine Leiste auf, die quer zu der Aderung verläuft. Fundort: *Cetraria-islandica*-Polster in der Gipfelzone oberhalb des Marchloches (1375 m Höhe), 1 Exemplar.

Familie *Pelopidae*

237. *Pelops planicornis* (Schrk.).
Vorkommen: IV/41, 48; V/11; VI/1. — Die Spezies wurde früher bereits auf den Spieglitzer Seefeldern, den Seepfützen, sowie in den Altvatermooren und den Reinerzer Seefeldern erbeutet. In den Mooren des Mährischen Kammes wurde sie nicht gefunden, aber im Mährischen Karst konnte sie angetroffen werden (1954).

238. *Pelops occultus* C. L. Koch.
Die Art wurde bei früheren Untersuchungen auf den Haberwiesen (Frenzel) und den Spieglitzer Seefeldern festgestellt. Sie ist auch bekannt von den Reinerzer Seefeldern und ist in Mooren verbreitet.

239. *Pelops ureaceus* C. L. Koch.
Vorkommen: II/4; VIII/62. — Diese weit verbreitete Art wurde bei den vorliegenden Untersuchungen nur auf der Wiese oberhalb der Schweizerei und in *Cetraria-Polstern* am Schneeberggipfel gefunden. Frenzel fand sie auf den Haberwiesen (1936), Willmann auf den Seepfützen, den Puhumooren und dem Moosebruch (1939).

240. *Pelops duplex* Berl.
Vorkommen: V/12. — Die Spezies wurde nur im Waldboden der Gipfelzone oberhalb der Schweizerei angetroffen. Sie ist aus Italien und Mitteleuropa (auch aus Mähren) bekannt, konnte aber auch noch in Schwedisch Lappland (Abisko) gefunden werden (Willmann 1943).

241. *Pelops hirtus* Berl.
Vorkommen: I/44. — Moospolster in der Nebenquelle der March beherbergten diese Spezies mit den auffällig langen Haaren. Sie ist besonders aus Italien bekannt, wurde auch im Mährischen Karst gefunden (1954).

242. *Pelops auritus* C. L. Koch.
Vorkommen: V/47. — Nur im Mulm unter einer Wildfütterungsstelle konnte diese Art gefunden werden. Frenzel erbeutete sie auf den Haberwiesen, Willmann auf den Spieglitzer Seefeldern und im Moosebruch (Frenzel 1936, Willmann 1939).

243. *Pelops tardus* C. L. Koch.
Vorkommen: IV/51. — Auch diese Spezies konnte nur an einer Stelle im Bodenmoos im Toten Wald festgestellt werden. Sie ist aus Deutschland, den Alpen und Italien bekannt.

244. *Pelops longifissus* Willm.
Vorkommen: I/12, 14; IV/48, 51; VII/35. — Ich habe die Art 1951 nach Exemplaren aus den Hohen Tauern beschrieben, wo sie mehrfach subalpin, aber auch einmal hochalpin in 2500 m Höhe gefunden werden konnte. Im Untersuchungsgebiet wurde sie nachgewiesen im quelligen Südhang am Kleinen

Schneeberg im Moos zwischen blühendem Germer, Bönschweg in Bodenmoos, Toter Wald in Bodenmoos, Waldstreu oberhalb der Schweizerei, *Cetraria islandica*-Polster am Gipfel unterhalb des Turmes.

Familie *Phthiracaridae*

245. *Phthiracarus crenophilus* Willm.

Vorkommen: I/7, 8, 10, 24, 37; II/34; III/53, 56, 61; IV/18, 41, 49, 51; V/11, 12, 46; VIII/62. — Ich habe 1951 in meiner Arbeit über die „terrestrische Milbenfauna im pannonischen Klimagebiet Österreichs" diese Spezies von anderen nahe verwandten Formen abgegrenzt. Sie findet sich besonders in Quellmoosen, ist aber auch in anderen Lebensräumen anzutreffen, wie obenstehende Liste zeigt.

Abb. 22. *Phthiracarus lucidus* (C. L. Koch), lateral.

246. *Phthiracarus pavidus* Berl.

Vorkommen: I/23; III/54, 64. — Berlese beschreibt die Art aus Italien. Sie ist in süddeutschen Mooren im nicht zu nassen Sphagnum verbreitet, tritt dagegen in Norddeutschland nur ganz vereinzelt auf. In der Sphagnumprobe vom Boden des Moores nördlich der Dürren Koppe (Mährischer Kamm) war sie sehr reichlich vertreten, konnte aber auch in Quellmoos der Marchnebenquelle vereinzelt festgestellt werden. Sie ist schon bekannt von den Spieglitzer Seefeldern, dem Moosebruch und den Reinerzer Seefeldern. (Willmann 1939).

247. *Phthiracarus lucidus* (C. L. Koch). (Abb. 22).

Vorkommen: IV/39. — In dieser kleinen Art, die ebenfalls im Material erbeutet wurde, glaube ich, Kochs *Hoplophora lucida* wiedergefunden zu haben. Die Gründe für diese Ansicht habe ich schon in einer anderen Arbeit auseinandergesetzt (Willmann 1942). Bei dieser Art stehen die Borsten a/1 auf dem Rande, a/2 und 3 dahinter. Dagegen finden wir die Borsten V/1—3 sämtlich in der Ventralzone unterhalb der Grenze. Auf der Analplatte steht II/1 mit I/1 und I/2 in einer Linie, ist also viel näher an den Rand gerückt als bei den Vergleichsarten, wo diese Borste weit vom Rande entfernt eingesetzt ist. Auch die Borsten II/2 und 3 treten nur sehr wenig zurück, so daß die 5 Borsten fast in einer Linie stehen. (Weitere Angaben s. Willmann 1942).

248. *Phthiracarus stramineus* (C. L. Koch).

Vorkommen: III/64. — Diese in der Ergänzungsprobe von den Spieglitzer Seefeldern festgestellte Art wurde 1939 mit *P. anonymus* Grdj. identifiziert.

249. *Phthiracarus roubali* Berl.
Diese große Spezies ist bekannt von den Seepfützen und dem Moore am oberen Ausgang des Schnellbachtales. Sie wurde diesmal nicht wiedergefunden. Sie ist auch in den Altvatermooren festgestellt worden.

250. *Phthiracarus crinitosimilis* Willm.
Auch diese Spezies wurde in den jetzigen Proben nicht wieder angetroffen. Sie ist von den Spieglitzer - und den Reinerzer Seefeldern bekannt (Willmann 1939).

251. *Steganacarus striculus* (C. L. Koch).
Vorkommen: I/14, 20, 21; II/4, 17, 29, 32, 34; III/52, 53, 55, 56, 57, 59, 60, 61, 64; IV/18, 25, 28, 39, 41, 48, 51; V/11, 12, 46; VI/1; VIII/42. Wie diese Aufzählung zeigt, war die Art sehr zahlreich im Untersuchungsgebiet vertreten. Sie ist schon bekannt von den Spieglitzer Seefeldern, den Seepfützen, dem Mährischen Kamm, den Puhumooren, dem Moosebruch und den Reinerzer Seefeldern (Willmann 1939), Frenzel erwähnt sie aus Wiesenböden von Neuhaus, Nippern und Görbersdorf (1936), sie wurde auch im Mährischen Karst gesammelt (1954).

252. *Steganacarus spinosus* (Sell.).
Vorkommen: I/7, 10, 14, 20, 30; V/12. — Diese früher schon auf den Spieglitzer Seefeldern und den Seepfützen, sowie auf den Haberwiesen erbeutete Art wurde diesmal besonders in Quellmoosen festgestellt. Weitere Verbreitung in den Sudeten: Moosebruch und Reinerzer Seefelder (Willmann 1939).

253. *Steganacarus applicatus* (Sell.).
Vorkommen: I/14, 21; III/56. — Diese von den Seepfützen bekannte Art konnte jetzt auch in dem Moore nördlich der Dürren Koppe und in 2 Quellmoosen (am Südhang des Kleinen Schneeberges und in den Althannwiesen) nachgewiesen werden.

254. *Pseudotritia loricata* (Rathke).
Vorkommen: II/17; III/64; VI/1. — Die Art ist von den Spieglitzer Seefeldern, den Seepfützen und den Reinerzer Seefeldern bekannt, wurde auch im Gebiete des Mährischen Karstes festgestellt (1954). Sie ist im allgemeinen dreikrallig, in der Probe VI/1 fand sich ein anormales Exemplar, das an den Tarsen des 1. Beines nur 2 Krallen aufwies. Diese abweichende Form ist mir auch aus dem pannonischen Klimagebiet östlich von Wien bekannt.

255. *Pseudotritia monodactyla* Willm.
Diese früher auf den Spieglitzer Seefeldern aufgefundene Spezies konnte in der jetzigen Ausbeute nicht wieder festgestellt werden (Willmann 1939).

ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit wurde die Milbenausbeute besprochen, die in der Gebirgsgruppe Králický Sněžník (oberhalb der 1000 m Linie) besonders im Jahre 1942 erzielt wurde. Ältere Proben, die noch nicht ausgewertet waren, wurden mitbenutzt. Zum Vergleich wurden Funde aus anderen Teilen der Ostsudeten (Reinerzer Seefelder, Altvatergebirge) und andere Fundplätze aus Schlesien (besonders die von Frenzel untersuchten

schlesischen Wiesenböden) herangezogen. Die übrigen Teile des tschechoslowakischen Grenzgebietes (Isergebirge, Riesengebirge usw.) sind auf ihre Milbenfauna noch nicht untersucht worden. An diesem Charakter des im Jahre 1943 abgefaßten Manuskriptes habe ich nur insofern etwas geändert, als ich nachträglich auf die Ergebnisse der Untersuchung der von Herrn Prof. Dr Absolon, Brno in Mähren, besonders im Gebiete des Mährischen Karstes, gesammelten Milben, soweit sie auch auf dem Spieglitzer Schneeberg festgestellt wurden, hingewiesen habe. Von den 255 im Naturschutzgebiet erbeuteten Arten waren 74 schon aus Mähren bekannt (Sammlung Absolon), es kommen also für die Tschechoslowakei und ihre Grenzgebiete in den Ostsudeten 181 Species hinzu. Betrachten wir die früheren Arbeiten, die sich mit der Milbenfauna des Naturschutzgebietes beschäftigen, so können wir feststellen, daß bereits 129 Arten aus dem Untersuchungsgebiet bekannt waren. Sie sind genannt in den Arbeiten von Frenzel 1936, Pax & Maschke 1936 und Willmann 1939. Aber nur die letzte der 3 genannten Arbeiten beschäftigt sich ausschließlich mit der Fauna des Untersuchungsgebietes (der Moore), während die beiden anderen Arbeiten nur mit einem kleinen Teile ihrer Ergebnisse in das Naturschutzgebiet hineinragen. Für die Arbeit von Frenzel bezieht sich das auf die Haberwiesen (1200 m) und für die Arbeit von Pax & Maschke einzig auf die Marchquelle (1375 m). Alle anderen untersuchten Quellen liegen unterhalb der 1000 m-Linie. Von diesen 129 Spezies konnten 89 auch bei den jetzigen Untersuchungen wieder angetroffen werden, zum Teil in denselben Lebensräumen wie vorher, zum Teil auch unter ganz anderen ökologischen Voraussetzungen. 40 Arten, die aus dem Gebiet schon bekannt sind, wurden neuerdings nicht wiedergefunden. Das wird seinen Hauptgrund darin haben, daß die Untersuchungen der Spieglitzer Seefelder und der Seepfützen im allgemeinen als abgeschlossen angesehen wurden, es wurde von beiden Mooren nur je eine kleine Ergänzungsprobe untersucht. 126 Arten konnten als neu für das Naturschutzgebiet bezeichnet werden, damit ist die Zahl der hinzukommenden Spezies (126) fast gleich der Zahl der schon früher im Untersuchungsgebiet festgestellten Milbenarten (129). Unter diesen 126 neu aufgefundenen Arten waren 15 auch für die Wissenschaft neue Spezies und 2 neue Varietäten. Es sind das unter den Parasitiformes: *Epicriopsis mirabilis*, *Pachylaelaps* (*Onchodellus*) *vexillifer*, *Hypoaspis forcipatus*, *Alliphis chirophorus*; unter den Trombidiformes: *Pygmephorus montanus*, *Bimichaelia praecinctsa*, *Villersia sudetica*, *Ledermülleria longisetosa*, *Zetzellopsis paxi*, *Biscirus quinqueoculatus*, *Camerotrombidium fusiforme*, *Allothrombium ignotum*; unter den Oribatei: *Brachychthonius striatus*, *Platynothrus major*, *Neoribates* (?) *rubeculatus*. Unter diesen 15 Arten repräsentiert eine ein neues Genus: *Zetzellopsis paxi*. Die beiden neuen Varietäten sind: *Pergamasus lapponicus* var. *saxonica* und *Pygmephorus abdominalis* var. *sudetica*. Außerdem wurden noch 7 ungenau bekannte Arten beschrieben und abgebildet. In den meisten Fällen handelt es sich um Tiere, über die nur ältere, ungenaue Angaben vorliegen, bei einigen konnten auch andere, bisher nicht bekannte Entwicklungsstufen aufgefunden werden. Von den letzteren sind zu nennen: *Lasioseius hystrix*, bisher nur als ♀ bekannt, jetzt konnte auch das ♂ beschrieben und abgebildet werden, und *Pseudotarsonemus vitzthumi*, von der Vitzthum nur die Deutonymphe beschrieben hat, jetzt konnten die Protonymphe, sowie ♂ und ♀ hinzugefügt werden. Für folgende Arten konnten genauere, auf Abbildungen gestützte Angaben gemacht werden: *Nanorchestes arboriger*, *Nanorchestes collinus*, *Rhagidia heteropoda* und *Phthiracarus lucidus*.

Neu für Mitteleuropa sind folgende Arten: *Episeius mutilus*, bisher nur aus Italien bekannt, *Rhagidia heteropoda* (Italien), *Tydeus aberrans* (Norwegen), *Eustigmaeus ottavii* (Italien), *Biscirus norvegicus* var. *sardica* (Sardinien), *Carabodes reticulatus* (Italien, Schweden) *Carabodes tenuis* (Schweden).

Arten mit boreo-alpiner Verbreitung sind: *Pergamasus lapponicus*, der in der typischen Form aus Schwedisch Lappland bekannt ist und im Naturschutzgebiet und in den Alpen durch je eine Varietät vertreten ist: *P. l.* var. *teutonica* und *P. l.* var. *alpina*. Wahrscheinlich boreo-alpin ist auch *Trichoribates montanus*. Die Art wurde von Irk aus den Ötztaler Alpen beschrieben, konnte häufig in den Hohen Tauern nachgewiesen werden, kommt am Schneeberggipfel unter Steinen vor und tritt in einer sehr nahe verwandten Form im Sarekgebirge auf. (*Oribata monticola* Tgdh.). Sodann ist noch zu nennen: *Mucronothrus nasalis*. Zuerst beschrieben aus Norwegen, dann in den Sudeten aufgefunden, konnte die Spezies inzwischen auch in den Hohen Tauern und in Schwedisch Lappland (Abisko) nachgewiesen werden. Auch die früher schon genannten Arten (Willmann 1939) *Oromurcia sudetica* und *Bonzia sphagnicola*, die bisher aus Norwegen und den Sudeten bekannt waren, wurden inzwischen in den Hohen Tauern festgestellt, ihre Verbreitung kann also ebenfalls als boreo-alpin angenommen werden.

Als Einwanderer aus dem Osten (Karpaten) oder der Südosteuropa (Balkanhalbinsel) sind anzusehen: *Lebertia* (*Pseudolebertia*) *schechtelii* und *Rhagidia wolmsdorfensis*. Die Wassermilbe ist aus den Karpaten bekannt und hat dort ihr Hauptverbreitungsgebiet, während *R. wolmsdorfensis* zuerst in der Wolmsdorfer Tropfsteinhöhle aufgefunden und dann auch auf den Spieglitzer Seefeldern festgestellt werden konnte, ihre Hauptverbreitung aber anscheinend im Mährischen Karst und auf der Balkanhalbinsel hat. In beiden Gebieten wurde sie in größerer Zahl angetroffen.

So zeigt das Naturschutzgebiet auf dem Spieglitzer Schneeberg eine reiche Milbenfauna, unter der manche seltene und interessante Arten nachgewiesen wurden, sei es, daß neue, bisher gänzlich unbekannte Spezies festgestellt werden konnten, oder daß es sich um nordische oder alpine Elemente oder um Einwanderer aus dem Osten handelt.

SCHRIFTENVERZEICHNIS

Franz H., Die Landtierwelt der mittleren Hohen Tauern. Ein Beitrag zur tiergeographischen und soziologischen Erforschung der Alpen. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Mathem.-Naturw. Kl. *107*, Wien, 1943, 552 S., 1943.

—, Bodenzoologie als Grundlage der Bodenpflege, Berlin, 316 S., 1950.

—, Die Nordostalpen im Spiegel ihrer Landtierwelt. Bd. I, Innsbruck, 664 S., 1954.

Frenzel G., Untersuchungen über die Tierwelt des Wiesenbodens. Jena, 130 S., 1936.

Goosmann F., Über ein neues Microtrombidium (M. oudemansi GSM.) Zool. Anzg., *48*, 337—340, 1917.

Grandjean F., Les Oribates de Jean Frédéric Hermann et de son père. Ann. Soc. entom. France, *105*, 27—110, 1936.

Halbert J. N., Clare Island Survey. Pt. 39, II. Terrestrial and Marine Acarina. Proc. Roy. Irish Acad., *31* 45—136, 1915.

—, Notes on Acari, with Descriptions of New Species. J. Linn. Soc., Zool., *35*, 363—392, 1923.

Hammen L. v. d., The Oribatei (Acari) of the Netherlands. Leiden, 1—139, 1952.

Hammer M., A Quantitive and Qualitative Investigation of the Microfauna Communities of the Soil at Angmagssalik and in Mikis Fjord. Meddel. om Grönland, *108*, 1937.

Hull I. E., Terrestrial Acari of the Tyne Province. Transact. Nat. Hist. Soc., London, *5*, 13—88, 1918.

Irk V., Drei neue Milbenarten aus dem Tiroler Hochgebirge. Zool. Anzg., *128*, 217—223, 1939.
—, Die terricolen Acari der Ötztaler und Stubaier Hochalpen. Verölfftl. Mus. Ferdinandeum Innsbruck, *19*, 145—190, 1942 (1939).
Jacot A., Les Phthiracaridae de Carl Ludwig Koch. Rev. Suisse Zoolog., *43*, 6, 161—187, 1936.
Jörgensen M., A Quantitive Investigation of the Acarofauna Communities of the Soil in East Greenland. Meddel. om Grönland, *100*, 9, 1934a.
—, Ein revidiertes Verzeichnis über grönländische Milben. Zool. Anzg. *107*, 1934 b.
Maschke K., Die Fauna der Bergwerke bei Mährisch-Altstadt, Beitr. Biolog. Glatzer Schneeberg., herausg. F. Pax, *2*, 175—191, 1936.
Neumann K. W., Die Lebensgeschichte der Käfermilbe *Poecilochirus necrophori* Vitzth. nebst Beschreibung aller Entwicklungsstufen. Zool. Anzg. *142*, 1—21, 1943.
Oudemans A. C., Acarologische Aanteekeningen 88. Acari van het eiland Herdla. Ent. Ber., VII, 158, 257, 268, 1927.
—, Neue Funde auf dem Gebiete der Systematik und der Nomenklatur der Acari IV., Zool. Anzg. *126*, 195—201, 1939.
Pax F., Alter und Herkunft der Tierbevölkerung im Glatzer Schneegebirge. Sammelhft 116. Jahrber. Schles. Ges. vaterld. Cultur, (1943), 37—61, 1944.
—, Das Naturschutzgebiet auf dem Glatzer Schneeberg. Abh. Nat. Ver. Bremen, *32*, 2, 266 bis 291, 1949.
Pax F. & Maschke K., Die Höhlenfauna des Glatzer Schneeberges. 1. Die rezente Metazoenfauna. Beitr. Biol. Glatz. Schneeberg., herausg. F. Pax, *1*, 4—72, 1935.
—, Die Tierwelt der Quellen. 1. Die Metazoenfauna der Akratopegen. Beitr. Biol. Glatzer Schneeberg., herausg. F. Pax, *2*, 135—171, 1936.
Pax F. & Willmann C., Die Wasserfälle des Schneeberggaues und ihre Fauna. Biol. Glatzer Schneeberg, herausg. F. Pax, *3*, 267—288, 1937.
Schweizer J., Die Landmilben des schweizerischen Nationalparkes. 1. Teil: Parasitiformes. Erg. wiss. Unters. d. schweizer Nationalparkes. *21*, 1—99, 1949.
—, Dasselbe. 2. Teil: Trombidiformes, Ebenda, *23*, 51—172, 1951.
Sellnick M., Die Oribatiden (Hornmilben) des Zehlaubruches. Schr. Phys.-ökon. Ges. Königsberg i. Pr., *66*, 1929.
—, Die Milbenfauna Islands. Göteborgs K. Vetensk. Vitterhts. Samh. Hdlg., *5*, F., Ser. B, *6*, 14, 1940.
—, Zercon C. L. Koch. Acari, Bl. f. Milbenkunde, *5*, 1944.
Sellnick M. & Forsslund K. H., Die Gattung Carabodes C. L. Koch 1836, in der schwedischen Bodenfauna. (Acari. Oribatei). Arkiv. Zoologi, Kgl. Svenska Vetenskapsakad. 2, *4*, 22, 367—390, 1953.
Strenzke K., Untersuchungen über die Tiergemeinschaften des Bodens: Die Oribatiden und ihre Synusien in den Böden Norddeutschlands. Zoologica, Original-Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete der Zoologie. *37*, 5, 104, I. u. II., 1—173, 1952.
Thor Sig & Willmann C., Acarina prostigmata 6—11. Das Tierreich Lfg. *71a*, Berlin, 1941.
—, Trombidiidae. Das Tierreich, Lfg. *71b*, Berlin, 1947.
Vitzthum H. Graf, Acarolog. Beobachtungen, 7. Reihe. Arch. Natg. *89*, A. 2. 97—181, 1923.
—, Acari als Commensalen von Ipiden. Zool. Jahrb. Syst., *52*, 407—503, 1926.
—, Milben als Pestträger? Zool. Jahrb. Syst., *60*, 239—428, 1930.
—, Acarina. In: Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs. *5*, IV, 5. 1011 S. Leipzig, Akad. Verlagsgesellschaft, 1943.
Viets K., Wassermilben oder Hydracarinen. Dahl, Die Tierwelt Deutschlands, 31/32, X & 574 S. Jena, Gust. Fischer, 1936.
Willmann C., Diagnosen einiger neuer Oribatiden aus der Umgegend Bremens. Abh. Nat. Ver. Bremen, *24*, 2. 552—554, 1919.
—, Oribatiden aus Quellmoosen. (Mit besonderer Berücksichtigung der Quellen Ostholstein und der Umgegend von Bremen). Arch. Hydrobiol. *14*, 470—477, 1923.
—, Die Oribatidenfauna nordwestdeutscher und einiger süddeutscher Moore. Abh. Nat. Ver. Bremen, *27*, 1, 143—176, 1928.
—, Neue Oribatiden II. Zool. Anzg. *80*, 1/2, 43—46, 1929a.
—, Oribatiden von der Insel Herdla. Bergens Mus. Árbok. Naturw. rekke, *5*, 1—6, 1929b.
—, Moosmilben (Oribatei). In: Dahl, Die Tierwelt Deutschlands, *22*, 79—200, 1931a.
—, Oribatiden aus dem Moosebruch. Arch. Hydrobiol. *23*, 333—347, 1931b.
—, Acari aus südostalpinen Höhlen. Mittlg. Höhlen- u. Karstfschg. Jg. *1932*, 4, 158—161, 1932.
—, Acari aus dem Moosebruch. Zeitschr. Morphol. u. Ökolog. Tiere, *27*, 2, 374—383, 1933.
—, Acari aus südostalpinen Höhlen II. Mittlg. Höhlen u. Karstfschg. Jg. *1934*, 45—53, 1934.

Willmann C., Oribatei in: Jaus, I., Faunistischökologische Studien im Anningergebiet, Zool. Jahrb., Syst., *66*, 331—344, 1935.
—, Neue Acari aus schlesischen Wiesenböden. Zool. Anzg. *113*, 273—290 1936a.
—, Mitteleuropäische Arten der Gattung Veigaia (Parasitidae, Acari). Zool. Anzg. *116*, 249—258, 1936b.
—, Die Gattung Rhagidia (Rhagidiidae, Acari). Zool. Anzg., *116*, 289—303, 1936c.
—, Die Acarofauna der Höhlen des Fränkischen Jura und einiger anderer Höhlen. Mittlg. Höhlen- u. Karstfschg. *1938*, 15—29, 1938.
—, Die Arthropodenfauna von Madeira nach den Ergebnissen der Reise von Prof. Dr O. Lundblad, Juli-August, 1935. XIV. Terrestrische Acari (exkl. Ixodidae). Ark. Zoologi, *31*, *A*, 10, 42 S., 1939a.
—, Die Moorfauna des Glatzer Schneeberges. 3. Die Milben der Schneebergmoore. Beitr. Biol. Glatzer Schneeberg., *5*, 427—458, 1939b.
—, Valgothrombium, ein neues Genus der Trombidiidae (Acari). Zool. Anzg. *131*, 250—254, 1940.
—, Die Acari der Höhlen der Balkanhalbinsel. (Nach dem Material der Biospeologica balcanica). Stud. Gebiet. allgem. Karstfschg. usw. Biol. Ser., *8*, herausg. Prof. Dr K. Absolon, Brünn, 80 S., 1941.
—, Milben aus deutschen Mineralquellen. Zool. Anzg. *139*, 237—247, 1942.
—, Terrestrische Milben aus Schwedisch Lappland. Arch. Hydrobiol., *40*, Aug. Thienemann, Festbd., 208—239, 1943.
—, Die hochalpine Milbenfauna der mittleren Hohen Tauern, insbesondere des Großglockner-Gebietes (Acari). Bonner Zool. Beiträge. Mus. Alexander Koenig, *2*, 1/2, 141—176, 1951a.
—, Untersuchungen über die Terrestrische Milbenfauna im pannonischen Klimagebiet Österreichs. Sitzber. Österr. Akad. Wissensch., Math.-naturw. Kl. I, *160*, 1/2, 91—176, 1951b.
—, Neue Milben aus den östlichen Alpen. Sitzber. Österr. Akad. Wissensch., Math.-naturw. Kl. I, *162*, 6, 449—519, 1953.
—, Mährische Acari hauptsächlich aus dem Gebiete des Mährischen Karstes. Československá parasitologie, I., 213—272, 1954.

Berichtigung

In meiner Arbeit „Mährische Acari hauptsächlich aus dem Gebiete des Mährischen Karstes", Československá parasitologie I. 1954, ist folgende Namensänderung vorzunehmen: p. 240: *Allothrombium minutum*, non *A. minutum* Feider 1950. Neuer Name: *A. minutissimum* nov. nomen. Das Manuskript über die „Mährischen Acari" war bereits jahrelang vor der Drucklegung abgeschlossen, die neuren Veröffentlichungen konnten nicht mehr berücksichtigt werden. (cf. Milan Daniel, *Allothrombium subtile* n. sp. Věstník Československé zoologické společnosti, Acta Societatis zoologicae Bohemoslovenicae. Svazek XIX — číslo 1, 1955).

OBSAH

Ryšavý B.: Padesát let vědecké činnosti akademika Konstantina Ivanoviče Skrjabina 5

Bártík M., Pecha J. a Bezděková J.: Nález motolice *Echinostomum coalitum* u jihomoravských ondater 9

Beran Vl., Přívora M. a Samšiňák K.: K výskytu roztoče *Ornithonyssus bacoti* (Hirst, 1913) v Československu 13

Černá Ž., Daniel M.: K poznání kokcidií volně žijících drobných ssavců 19

Daniel M.: Zkušenosti s trombidiosou 25

Dyk V.: Parasitofauna ryb tatranských ples 33

Dyk V., Dyková S.: Hlístice nalezené v dovezených želvách řeckých (*Testudo graeca* L.) 43

Erhardová B.: Parasitičtí červi našich myšovitých hlodavců. II 49

Groschaft J.: Nálezy roupovitých (*Oxyuroidea*) u laboratorně chovaných švábů (*Blattodea*) 67

Kašťák V.: Nález *Ergasilus nanus* Beneden (*Copepoda*) v Československu 75

Petrovický O.: Generalisovaná cysticerkosa a současná infekce toxoplasmatická 77

Petrů M., Vojtěchovská M.: Příspěvek ke studiu experimentální trypanosomiasy (*Trypanosoma gambiense*) psů po aplikaci trypanosom do moku mozkomíšního 81

Petrů M., Vojtěchovská M.: O účinku některých významných chemotherapeutik trypanocidních v barbiturátové narkose laboratorních myší 89

Prokopič J.: Helmintofauna rejska obecného (*Sorex araneus* L.) v ČSR 109

Rosický B.: *Neopsylla setosa* a jiné blechy středoevropských syslů 133

Rosický B., Černý Vl.: Blechy (*Aphaniptera*) přírodního ohniska tularemie na jižní Moravě 143

Ryšavý B.: Cizopasní červi netopýrů (*Microchiroptera*) přezimujících v některých jeskyních Československa 161

Veber J.: *Plistophora aporiae* n. sp., parasit běláska ovocného (*Aporia crataegi* L.) 181

Weiser J.: *Nosema steinhausi* n. sp., nová mikrosporidie z roztoče *Tyrophagus noxius* (*Acarina, Tyroglyphidae*) 187

Weiser J.: Studie o mikrosporidiích z larev hmyzu našich vod, II 193

Weiser J.: K poznání nemocí škůdců dubu na jižní Moravě 203

Willmann C.: Milben aus dem Naturschutzgebiet auf dem Spieglitzer (Glaztes) Schneeberg 211

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE VĚD

Sekce biologická

Biologický ústav ČSAV

ČESKOSLOVENSKÁ PARASITOLOGIE

III

Vědecký redaktor akademik Otto Jírovec

Redaktor Dr Bohumil Ryšavý

Obálku navrhl Antonín Hachle
Graficky upravil Jaroslav Hrubý
Vydalo Nakladatelství Československé akademie věd
jako svou 495. publikaci
v knižnici Studie a prameny, svazek 25
Odpovědná redaktorka Marta Střídová

Z nové sazby písmem garmond Baskerville, vytiskla Práce, Praha II
Formát papíru 70/100 — 23,76 autorských archů — 24,10 vydavatelských archů
HSV 38873/55/SV 3/6425 — D 563819

Náklad 1300 výtisků — 03/16 — I. vydání
Cena brožovaného výtisku 32,— Kčs
56/III-2